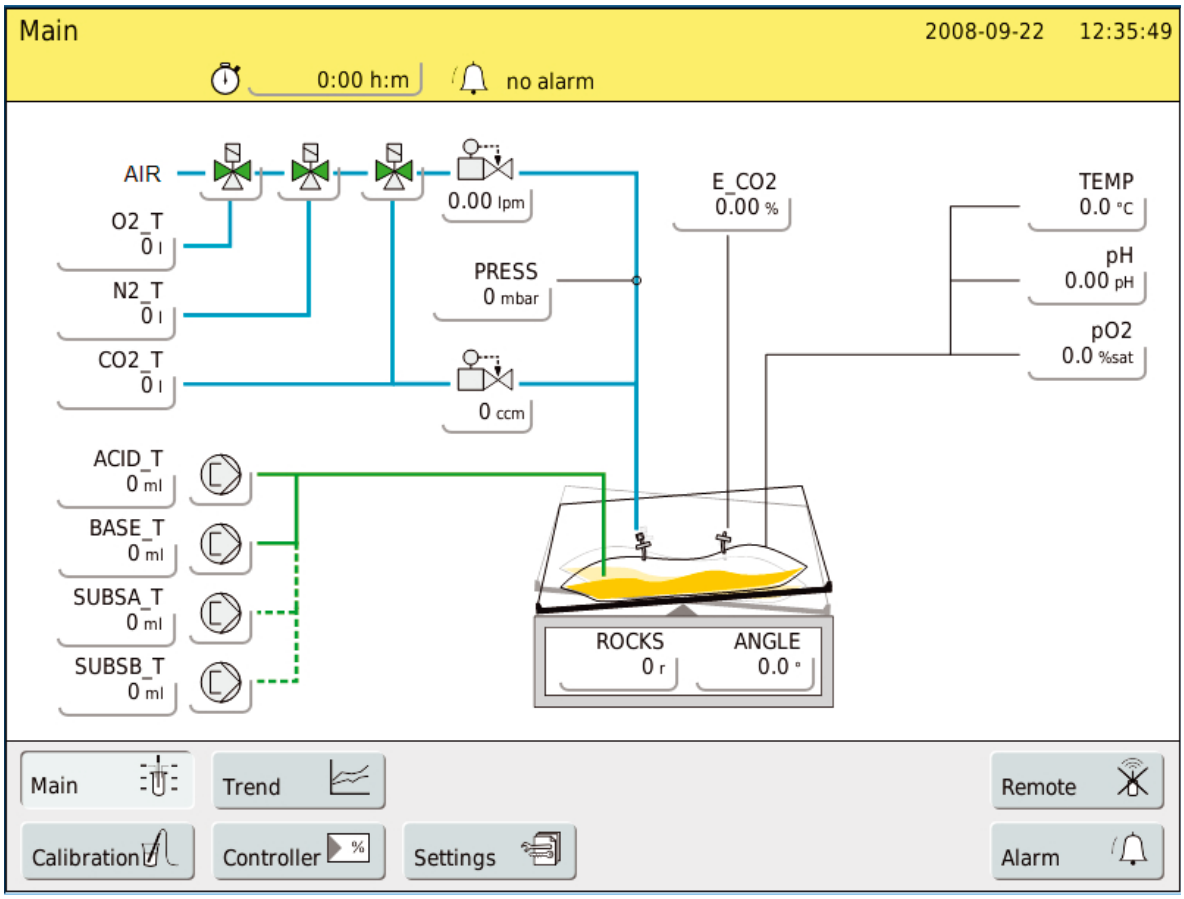
Mode d'emploi

Système DCU pour BIOSTAT® CultiBag RM Optical



85032-540-75

Introduction

Usage prévu, conception et fonctions de l'appareil

Le système DCU est un système de mesure et de régulation pour les bioréacteurs, les unités crossflow et les autres équipements de laboratoire, par exemple les agitateurs d'incubation de la société Sartorius Stedim Biotech GmbH. La version actuelle du DCU 4 est un modèle amélioré du système DCU éprouvé pour les bioréacteurs.

Le matériel peut être intégré dans des appareils de contrôle ou dans des boîtiers de table autonomes ou peut être fourni sous forme de rack dans les armoires de mesure et de régulation d'une installation pilote ou de production.

Les fonctions de mesure et de contrôle sont mises en oeuvre dans le logiciel.
Les fonctions standard comprennent la mesure des paramètres de processus, la surveillance de leur évolution, le calibrage des capteurs et des compteurs de dosage et les fonctions de régulation correspondantes. L'étendue des fonctions dépend de l'appareil assigné et peut être adaptée aux besoins du client.

Les systèmes peuvent être intégrés dans des systèmes d'automatisation hiérarchiques. Ils peuvent être raccordés à un ordinateur hôte externe, par ex. au débitmètre massique éprouvé, qui exécute des fonctions telles que la visualisation des processus, l'enregistrement et le stockage des données, la consignation, etc.

Le système de mesure et de régulation numérique DCU fait partie de la gamme de produits de la société Sartorius Stedim Systems GmbH. Pour en savoir plus sur cette gamme, contacter le représentant Sartorius Stedim Biotech ou directement :

❑ Sartorius Stedim Systems GmbH
Schwarzenberger Weg 73–79
D-34212 Melsungen, Rép. féd. d'Allemagne
Téléphone +49 56 61 | 71 34 00, Fax +49 56 61 | 71 37 02
E-mail : info.fermentation@sartorius-stedim.com
Site Internet http://www.sartorius-stedim.com

À propos de ce document
Ce mode d'emploi est une traduction de la version originale. Il porte sur les fonctions standard du système DCU et leur adaptation aux bioréacteurs BIOSTAT® CultiBag RM Optical, telles que connues au moment de la publication.

Les illustrations, les paramètres et les réglages décrits dans ce mode d'emploi sont fournis à titre d'exemple uniquement. Sauf mention contraire, ils ne portent pas sur la configuration et l'utilisation d'un système DCU pour un appareil spécifique.

Toutefois, ce document peut décrire des fonctions non comprises dans la configuration fournie ou mises en oeuvre différemment. Certaines modifications peuvent être décrites dans la documentation supplémentaire qui accompagne ce manuel ou est fournie séparément.

Les appareils reliés à un système DCU, leur configuration, leur équipement et leur utilisation au cours d'un processus sont décrits dans des documents supplémentaires. Les informations relatives au matériel et à la configuration du système DCU sont incluses dans la « Documentation technique » fournie avec l'appareil. Des documents supplémentaires peuvent faire partie de la « Documentation technique ».

Symboles
Les informations importantes et | ou devant être impérativement respectées apparaissent sous cette forme. La mise en évidence répond aux règles suivantes :

Cette mise en garde signale les dangers à risque moyen pouvant causer des blessures graves, voire la mort.
Ils sont accompagnés par ce symbole et apparaissent dans le format suivant.

Ce symbole signale les dangers possibles et pouvant causer des blessures légères.
En cas de risque spécifique, ce symbole peut être remplacé par un autre, par ex.
➔ « Risque d'écrasement » ou ➔ « Choc électrique »

Les notes signalent des dangers qui peuvent endommager l'équipement si elles sont ignorées.

Ce symbole indique les aspects importants dont il faut tenir compte ou les étapes à suivre avec précaution afin d'éviter les dysfonctionnements ou les erreurs de manipulation.

❑ Ce « bouton » signale d'autres informations importantes.

1., 2., ... Les paragraphes numérotés indiquent les étapes à suivre dans l'ordre défini.

[→ ...] La flèche entre crochets indique que des informations sont fournies ailleurs dans le document.

Consignes de sécurité
Les informations relatives à la sécurité et aux dangers fournies dans ce document concernent uniquement les appareils et les équipements. Elles complètent la réglementation relative au domaine d'application que doivent respecter les opérateurs. Les applications impliquant des risques spécifiques peuvent exiger un équipement ou des mesures de sécurité supplémentaires pour la protection du personnel et de l'environnement de travail. Ce document ne tient pas compte de telles circonstances ni des réglementations spécifiques, qu'elles soient imposées par la loi ou autrement obligatoires.

Risques biologiques possibles !
Les sacs présentant des fuites ou endommagés libèrent la culture, ce qui peut s'avérer dangereux si celle-ci est toxique, infectieuse ou pathogène. S'assurer que le lieu de travail et l'équipement sont conformes aux normes de sécurité.

Risque d'écrasement.
Risque de coincement des doigts ou de la main pendant le basculement du plateau. Ne pas introduire la main entre le plateau et le système à bascule.
Les Cultibags peuvent être très lourds selon leur taille et leur contenu. Utiliser des outils de levage adaptés pour le transport des sacs. Manipuler avec précaution.

Dangers électriques possibles. Les chocs électriques sont possibles
si l'alimentation secteur n'est pas conforme aux spécifications ou si elle n'est pas correctement mise à la terre
si de l'eau ou du milieu de culture est projeté(e) contre les prises secteur sous tension
en cas d'ouverture des boîtiers lorsque ceux-ci sont raccordés à l'alimentation électrique sous tension.

Consulter la plaque signalétique pour connaître la tension d'alimentation adéquate. Vérifier que tous les équipements sont correctement mis à la terre et que la prise secteur est étanche aux éclaboussures. Ne pas utiliser de multiprises sur la table de laboratoire. S'assurer que toutes les unités sont hors tension lors du raccordement. L'ouverture de l'unité de contrôle n'est pas autorisée pendant le fonctionnement normal ; cette opération est réservée au personnel de maintenance autorisé.

Risque de détérioration des Cultibags.
La résistance à la pression des sacs est limitée (max. 50 $mbar_g$) ; ils risquent d'exploser en cas de surpression. Ne pas bloquer le tube d'évacuation ni le filtre.
Le couvercle en plastique peut être facilement percé par des outils pointus. Manipuler avec précaution. Éviter les outils pointus ou les utiliser avec précaution.

Les mesures et les paramètres du présent document sont fournis à titre d'exemple. Ils doivent être appliqués uniquement si cela est explicitement indiqué. Les paramètres autorisés de l'appareil contrôlé et, le cas échéant, les spécifications personnalisées sont fournies dans la documentation de configuration.
Les responsables de l'application doivent contrôler si et quels dangers peuvent survenir au cours du processus, avec les paramètres autorisés ou des paramètres incorrects. Les utilisateurs doivent en être informés.
Seuls les administrateurs du système ou les opérateurs autorisés, formés et expérimentés peuvent modifier la configuration du système.

Sommaire

1 Mise en service du système DCU 9
1.1 Remarques générales 9
1.2 Groupes de fonctions et sous-menus 9
1.3 Comportement du système au démarrage 10

2 Fondamentaux du fonctionnement 11
2.1 Écran principal 11
2.1.1 En-tête 12
2.1.2 Zone de travail 13
2.1.3 Ligne inférieure 13
2.2 Aspect des éléments fonctionnels 14
2.3 Aperçu des touches de fonction principales 15
2.4 Touches de fonction directes pour l'accès aux sous-menus 16
2.5 Listes et tableaux 17

3 Fonction principale « Principal » 19
3.1 Caractéristiques et fonctions 19
3.2 Éléments fonctionnels de l'écran « principal » 20

4 Fonction principale « Tendance » 21
4.1 Usage prévu 21
4.2 Aperçu de fonction la principale « Tendance » 22
4.3 Réglage de l'écran « Tendance » 23

5 Fonction principale « Calibrage » 25
5.1 Fonction principale « Calibrage » 25
5.2 Utilisation générale de la fonction de calibrage 26
5.3 Sélection des fonctions de calibrage 27
5.4 Calibrage du pH 28
5.4.1 Principes de mesure optique du pH et de calibrage des capteurs 28
5.4.2 Écrans de « Calibrage pH » 30
5.4.3 Affichage des paramètres existants 31
5.4.4 Calibrage du capteur de pH 33
5.4.5 Adaptation de la mesure du pH 34
5.4.6 Remarques spéciales 35
5.4.7 Re-calibrage 36
5.5 Calibrage du pO_2 37
5.5.1 Principes de mesure optique du pO_2 et de calibrage des capteurs 37
5.5.2 Écrans de « Calibrage pO_2 » 38
5.5.3 Étapes du calibrage 39
5.5.4 Remarques spéciales 39
5.5.5 Re-calibrage 40
5.6 Compteurs de dosage des pompes et des vannes 41
5.6.1 Remarques générales 41
5.6.2 Écrans de « Calibrage compteur de dosage ACID » 42
5.6.3 Calibrage d'une pompe 43
5.6.4 Écrans de « Calibrage compteur de dosage O_2_T » 44
5.6.5 Calibrage de la fonction compteur de dosage pour une vanne 44
5.6.6 Remarques spéciales 44

6 Fonction principale « Boucles de contrôle » 45
6.1 Aperçu des contrôleurs 45
6.1.1 Accès aux menus du contrôleur 46
6.1.2 Aperçu des menus de contrôleur du BIOSTAT® CultiBag RM Optical 47
6.2 Fonctionnement général des contrôleurs 48
6.3 Paramétrage général des contrôleurs 50
6.3.1 Étiquettes et entrées des écrans de paramétrage (aperçu) 50
6.3.2 Limites de sortie 51
6.3.3 Zone morte 51
6.3.4 Structure de contrôle et paramètres PID 51
6.4 Contrôleur de température TEMP 53
6.4.1 Écrans du contrôleur de température 53
6.4.2 Réglages dans les écrans du contrôleur TEMP 54
6.4.3 Utilisation du contrôleur 54
6.4.4 Remarques spéciales 54
6.4.5 Paramétrage du contrôleur TEMP 55
6.5 Contrôle du pH 56
6.5.1 Écrans 56
6.5.2 Informations relatives au fonctionnement 57
6.5.3 Paramétrage du contrôleur de pH 58
6.5.4 Contrôle du pH par alimentation en CO_2 59
6.5.5 Remarques spéciales 60
6.6 Contrôleur de débit de CO_2 « CO_2FL » 61
6.6.1 Écrans 61
6.6.2 Réglages dans les écrans du contrôleur de débit de CO_2 62
6.6.3 Remarques spéciales 63
6.7 Contrôle du pO_2 64
6.7.1 Écrans du contrôleur en cascade pO_2 65
6.7.2 Réglages de l'écran du contrôleur de pO_2 66
6.7.3 Informations relatives au fonctionnement 66
6.7.4 Remarques spéciales 67
6.7.5 Paramétrage du contrôleur de pO_2 68
6.7.6 Réglages de l'écran de paramétrage 69
6.7.7 Réglage du contrôleur en cascade 69
6.7.8 Remarques spéciales 70
6.8 Contrôleur de débit du gaz « GASFL » 71
6.8.1 Écrans 71
6.8.2 Réglages du contrôleur de débit de gaz 72
6.8.3 Remarques spéciales 72
6.9 Contrôleur de système à bascule 73
6.9.1 Écrans 73
6.9.2 Réglages d'exploitation du système à bascule 74
6.9.3 Remarques spéciales 75
6.10 Contrôleur de pompe de dosage 76
6.10.1 Écrans 76
6.10.2 Réglages d'exploitation de la pompe 77
6.10.3 Paramétrage du contrôleur de substrat 77
6.10.4 Remarques spéciales 79

7 Phases, contrôles par étape 81
7.1 82

8 Fonction principale « Réglages » 83
8.1 Description générale 83
8.1.1 Écran des réglages et sous-menus du BIOSTAT® CultiBag RM Optical 84
8.2 Réglage des paramètres système 85
8.2.1 Réglages généraux du système 85
8.2.2 Écrans 85
8.3 Réglage des plages de valeurs de processus 86
8.4 Utilisation manuelle 87
8.4.1 Sélection des écrans (aperçu) 87
8.4.2 Mode manuel des entrées numériques 88
8.4.3 Mode manuel des sorties numériques 90
8.4.4 Mode manuel des entrées analogiques 93
8.4.5 Mode manuel des sorties analogiques 95
8.4.6 Fonctionnement manuel des contrôles 98
8.5 Menu « Service » 100
8.5.1 Réinitialisation du système et modification de la configuration 100
8.5.2 Remarques spéciales 101

9 Supplément 103
9.1 Alarmes et messages 103
9.1.1 Informations relatives au fonctionnement 104
9.1.2 Aperçu des alarmes de processus 104
9.1.3 Messages de processus 105
9.2 Dépannage du système DCU 105
9.3 Fonctions de verrouillage 105
9.4 Abréviations 106
9.4.1 Valeurs de processus 106
9.4.2 Entrées numériques 107
9.4.3 Sorties numériques 107
9.5 Plans de disposition et d'assignation 108
9.6 Mot de passe système 110

1 Mise en service du système DCU

1.1 Remarques générales

Après l'activation de l'unité de contrôle, le système DCU démarre.
Cette procédure dure 1 à 2 minutes. Le système est opérationnel lorsque le menu » Principal » s'affiche à l'écran.

Le menu « Principal » offre une vue d'ensemble du système, avec des symboles, par ex. le système à bascule et le CultiBag utilisés, les paramètres mesurés, les pompes, les vannes, les compteurs de dosage et les périphériques. Il s'agit du point de départ pour l'utilisation :

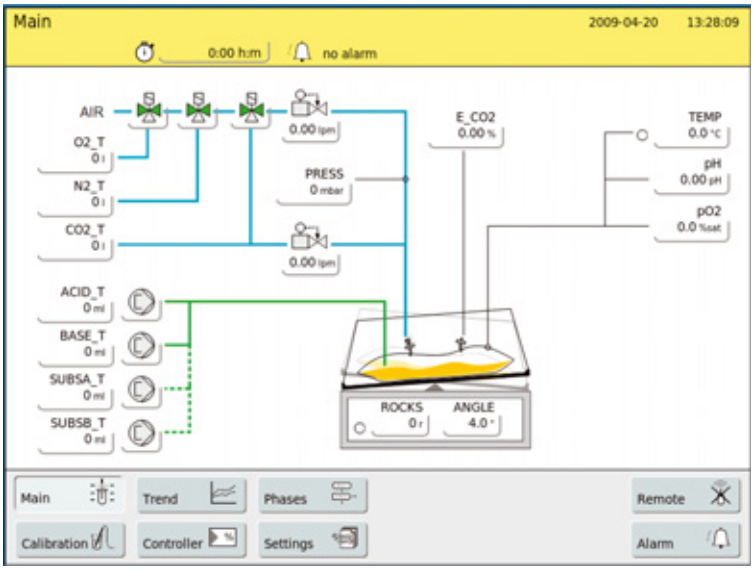


Fig. 1-1 : Écran principal d'une unité de contrôle d'un BIOSTAT® CultiBag RM Optical

1.2 Groupes de fonctions et sous-menus

Les fonctions du système sont organisées en fonctions principales :

- ❑ « **Principal** » : vue d'ensemble du système, affichage des mesures et des valeurs calculées, éléments fonctionnels pour l'accès aux sous-menus et aux fonctions.
- ❑ « **Tendance** » : suivi visuel des paramètres.
- ❑ « **Calibrage** » : fonctions de calibrage des sondes et des compteurs de dosage.
- ❑ « **Contrôleurs** » : réglage et paramétrage des contrôleurs.
- ❑ « **Réglages** » : réglages système, saisie manuelle des mesures et des valeurs pour la simulation et le mode test, réinitialisation du système, etc.
- ❑ « **Distant** » : passage en mode ordinateur hôte
- ❑ « **Alarmes** » : affichages des alarmes et de leur enclenchement.

Les informations fournies concernent les fonctions standard. Pour obtenir de plus amples informations sur la configuration d'un appareil spécifique, consulter la documentation de configuration ou, le cas échéant, les spécifications fonctionnelles.

Avant de saisir des données et de régler les fonctions, tenir compte des informations relatives au comportement du système ci-dessous.

1.3 Comportement du système au démarrage

Après la mise en route et le démarrage du programme (ou après le rétablissement du courant suite à une coupure), le système est dans un état défini [→ configuration] :

- ❑ La configuration est chargée (par ex. telle que prédéfinie en usine).
- ❑ Les paramètres définis par l'opérateur sont enregistrés dans la mémoire tampon de la batterie et peuvent être rétablis :
  - Valeurs de consigne
  - Paramètres de calibrage
  - Profils (si disponibles)
- ❑ Les contrôleurs sont réglés sur « off », les actionneurs (pompes, vannes) sont en position de repos.
- ❑ Les séquences du minuteur (par ex. contrôles de phase) sont réglées sur « off » (arrêt).

Le comportement de démarrage des sorties et des fonctions du système qui agissent directement sur l'appareil (par ex. contrôleurs, minuteur, etc.) dépend de la cause et de la durée de la coupure. On distingue différents types de coupure :

1. **l'** « **arrêt »** et la **« mise en route »** à l'aide de l'interrupteur principal de l'unité de contrôle ou de l'appareil contrôlé.
2. la **fermeture** suite à une panne de l'alimentation électrique du laboratoire.

L'opérateur peut définir un délai de coupure d'alimentation maximum (« temps de panne ») dans le sous-menu « Paramètres système » du menu « Réglages » :

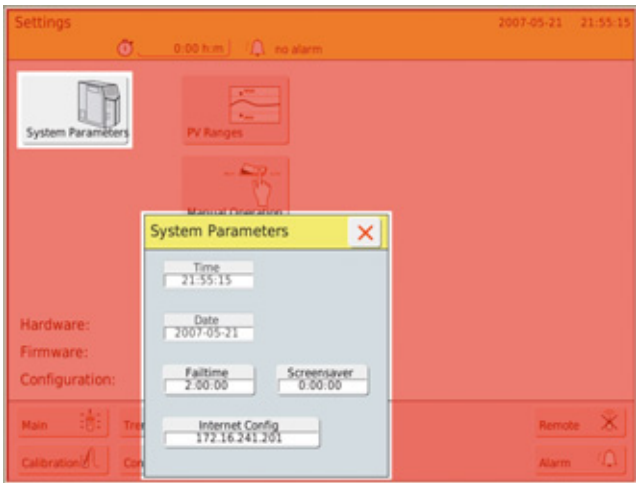


Fig. 1-2 : Sous-menu « Paramètres système », voir la description dans la section « Réglages »

Si la panne de courant est plus courte que le « temps de panne », le système réagit comme suit :

- ❑ Le système affiche le message « Coupure de courant » suivi de l'heure et de la durée de la panne.
- ❑ Les contrôleurs fonctionnent avec la valeur de consigne active au moment de la panne de courant.
- ❑ Les minuteurs et les profils de consigne continuent de fonctionner.

Si la panne de courant est plus longue que le « temps de panne » prédéfini, alors le système DCU se comporte comme s'il avait été éteint avec l'interrupteur principal : le système se ferme et entre dans l'état défini.
Après avoir redémarré, le système affiche le message « Pwf stop ferm » [→ « Messages d'alerte » dans la documentation supplémentaire], suivi de la date et de l'heure de la coupure de courant.

2 Fondamentaux du fonctionnement

2.1 Écran principal

L'écran principal fournit une vue d'ensemble de l'appareil contrôlé avec les symboles du réacteur, des composants de l'alimentation en gaz [→ par ex. vannes, débitmètre massique], des capteurs, des pompes, des compteurs de dosage, et le cas échéant, des périphériques supplémentaires, ainsi que leur disposition sur le réacteur.

En-tête avec affichage de l'état du système ⇨

Partie inférieure avec touches de fonction principales ⇨

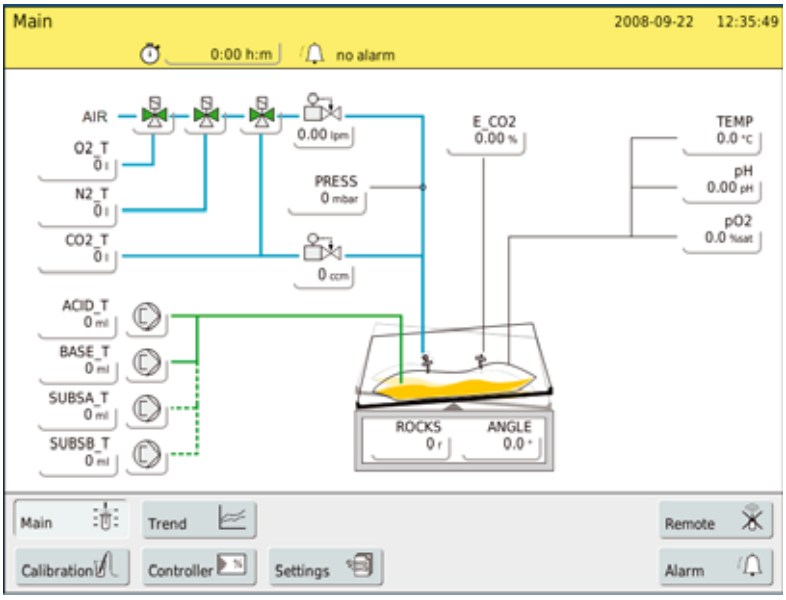


Fig. 2-1 : Menu principal, BIOSTAT® CultiBag RM Optical

Zone de travail :

❑ Affichage des éléments fonctionnels*) :

- Alimentations en gaz (en tant que gaz porteur) O_2, N_2, CO_2 via des vannes à 3/2 voies, débitmètre massique et surveillance de la pression PRESS**)
- Alimentation de solution corrective ACID, BASE avec des compteurs de dosage et des pompes
- Surveillance de TEMP, pH, pO_2
- Contrôleur d'agitateur ROCKS avec surveillance d'alarme de l'ANGLE de basculement

❑ Accès aux menus principaux des fonctions principales associées

*) Structure schématique, éléments fonctionnels, étiquettes et paramètres variables selon la configuration.

**) La surveillance de la pression PRESS est réalisée à l'aide d'un capteur situé dans la conduite d'alimentation en gaz. Elle est associée à la coupure automatique de l'alimentation en gaz (des débitmètres massiques) en cas de surpression non autorisée.

2.1.1 En-tête

L'en-tête affiche uniquement les informations d'état :

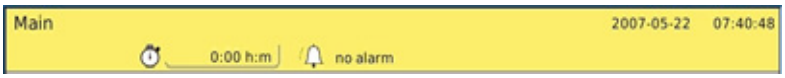
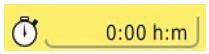


Fig. 2-2 : Affichage de la fonction principale active dans la « zone de travail »

Fonction principale sélectionnée : exemple « principal »

2007-09-19 10:25:07 Date au format [aaaa-mm-jj] ; heure au format [hh:mm:ss]



Accès au sous-menu de saisie de la durée du processus
(délai de référence à partir du démarrage)

Affichage d'alarme :
- Cloche blanche : pas d'alarme
- Cloche rouge : une alarme est survenue, les détails sont fournis dans l'étiquette de l'alarme [→ liste des étiquettes d'alarme fournie dans la documentation supplémentaire] et dans le menu « Alarme »
- Les messages d'alarme sont disponibles dans la fonction principale « Alarme ».

2.1.2 Zone de travail

❑ La « zone de travail » affiche les éléments fonctionnels et les sous-menus de la fonction principale active :
- Valeurs de processus présélectionnées avec leur mesure réelle ou de consigne
- Pompes ou compteurs de dosage avec valeurs de processus, par ex. débits de gaz, volumes de dosage
- Contrôleurs, par ex. contrôleur de système à bascule, débitmètre massique, etc., avec valeurs de consigne
- Capteurs, par ex. de pH, pO_2, mousse, etc., avec mesures
- Périphériques, par ex. système de balance, avec mesure réelle ou de consigne

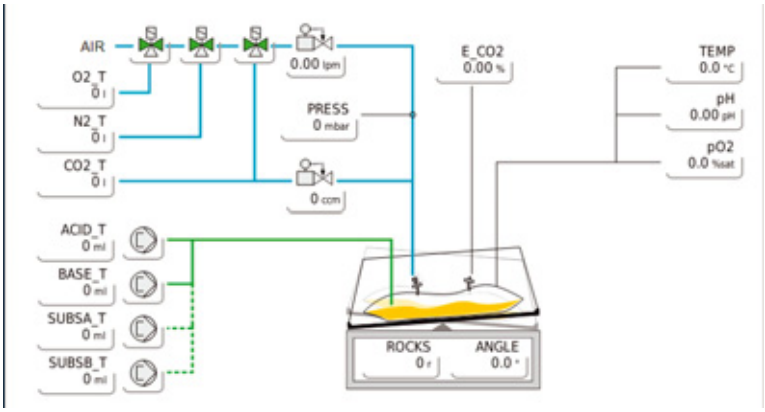


Fig. 2-3 : Exemple : Zone de travail de l'écran « Contrôleur »

❑ Le système DCU est géré directement à partir de l'écran. Les éléments fonctionnels de la zone de travail et les touches de fonction principales situées au bas apparaissent sous forme de touches. Effleurer les touches pour ouvrir les sous-menus associés, par ex. ceux nécessaires à la saisie de données ou à la sélection d'un autre mode.

❑ Les fonctions disponibles, les noms des étiquettes, les paramètres et les sous-menus dépendent de l'appareil contrôlé auquel est assigné le système, et de la configuration [→ section « Introduction »].

2.1.3 Ligne inférieure

La ligne inférieure contient les touches de fonction principales qui permettent de basculer entre les fonctions principales :

Fig. 2-4 : Sélection de la fonction principale via la touche de fonction principale correspondante

Affichage :
- Fonction principale sélectionnée : bouton gris clair, enfoncé
- Fonctions non sélectionnées : boutons gris foncé, non enfoncés

2.2 Aspect des éléments fonctionnels

L'aspect des éléments fonctionnels indique leur état actuel et leur usage prévu :

Symbole	Aspect	Élément fonctionnel Signification, utilisation
[Tag PV] MV [Unit]	Élément fonctionnel ⇦ souligné avec un cadre gris	Champ destiné aux étiquettes des éléments fonctionnels, par ex. TEMP, ROCKS, pH, pO2, ACID, SUBAT Champ destiné à la valeur mesurée ou contrôlée dans son unité physique – Sous-menu ou fonction sélectionnable en effleurant la touche
[Tag PV] MV [Unit]	⇦ souligné avec un cadre vert	La mesure ou la sortie de l'élément fonctionnel est **active**, la valeur mesurée ou contrôlée est affichée
[Tag PV] MV [Unit]	⇦ souligné avec un cadre jaune	Affichage de la fonction en mode « manuel » (« off » ou « on ») ; pas de contrôle automatique possible
[Tag PV] MV [Unit]	pas de cadre en-dessous	Pas de sous-menu assigné (impossible de sélectionner la fonction)
« [△] », « [▽] », « [◁] », « [▷] »	Touche fléchée	Déplacement vers l'avant, vers l'arrière, vers le haut ou vers le bas dans le menu ou la fonction
	Pompe « off » → auto « on » cadre gris → vert ; pompe gris → vert	Accès direct au sous-menu pour la sélection du mode
	« off » → manuel « on » cadre → jaune ; symbole de pompe gris → vert	❑ Sous-menu de sélection du mode de la pompe : [→ Exemple dans la section « Écran principal »]
	Vanne « off » → « on » cadre gris → vert ; triangles verts pour le sens du flux	Accès direct au sous-menu de la vanne pour la sélection du mode – symbole de vanne à 2/3 voies
	« off » → manuel « on » cadre → jaune	– Le symbole de la vanne comprend le (changement de) sens du flux ❑ Sous-menu du mode vanne : [→ Exemple dans la section « Écran principal »]

Fig. 2-5 : Aspect des éléments fonctionnels

❑ Pour obtenir des exemples d'éléments fonctionnels, d'étiquettes, de valeurs mesurées, de paramètres et de sous-menus sélectionnables avec les touches, voir la [→ section « Écran principal »].

2.3 Aperçu des touches de fonction principales

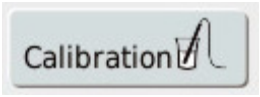
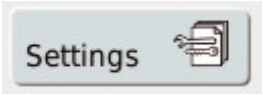
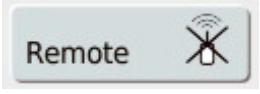
Touche, symbole	Signification, utilisation
Fonction principale « Principal » 	Écran de démarrage fournissant une vue d'ensemble de l'appareil contrôlé : – Affichage des composants de la configuration actuelle – Aperçu des valeurs mesurées et des paramètres du processus – Accès direct aux sous-menus importants pour l'utilisation.
Fonction principale « Tendance » 	Surveillance d'évolution d'une sélection de six paramètres à partir de : – Valeurs de processus – Valeurs de consigne des boucles de contrôle – Sorties des boucles de contrôle
Fonction principale « Calibrage » 	Menus des fonctions de calibrage, par ex. : – Capteurs de mesure du pH, du pO_2. – Compteur de dosage des pompes (ACID, etc.). – Compteur de dosage des débits de gaz des vannes. – Systèmes de balance (en option, en préparation).
Fonction principale « Contrôleur » 	Menus d'utilisation et de réglage des contrôleurs : – Contrôle de température TEMP – Contrôle de la vitesse du système à bascule ROCKS – Contrôle du pH et du pO_2 – Pompes d'alimentation de solution corrective (par ex. pH, SUBSx) – Contrôle de gazage (vannes, débitmètres massiques).
Fonction principale « Réglages » 	Les paramètres de base du système, comme – Les plages de mesure des valeurs de processus – L'utilisation manuelle, par ex. des entrées, sorties, contrôleurs, etc. – La communication avec les unités distantes (par ex. les imprimantes, les ordinateurs hôtes) – La gestion de la configuration (réservée au personnel de maintenance autorisé).
Mode « Distant » 	Utilisation à l'aide d'ordinateurs distants (hôtes) ❑ L'effleurement de la touche active le contrôle à distance. Consulter la section « Réglages » pour connaître la configuration de la communication
Affichage « Alarme » 	Tableau des alarmes survenues au cours du processus : ❑ En cas d'alarme, la cloche change de couleur et un signal acoustique est émis. ❑ Symbole rouge : le tableau contient des alarmes non confirmées ❑ Effleurer la touche pour ouvrir le tableau des alarmes.

Fig. 2-6 : Aperçu et aspect des touches de fonction principales

Toutes les fonctions principales peuvent être sélectionnées à tout moment pendant l'exécution d'un processus. Le nom de la fonction principale sélectionnée qui s'affiche dans la zone de travail apparaît également dans l'en-tête.

2.4 Touches de fonction directes pour l'accès aux sous-menus

❑ Les éléments fonctionnels affichés dans le menu « Principal » comprennent les touches de fonction directes fournissant un accès direct aux principaux sous-menus ou sous-fonctions pour :

- La saisie numérique des valeurs de consigne, des débits, des limites d'alarme, etc.
- La sélection des modes des contrôleurs
- Le réglage ou l'exécution des fonctions de calibrage

Les sous-menus ou fonctions accessibles directement à partir du menu principal dépendent de la configuration. Effleurer les touches qui s'affichent à l'écran pour découvrir la configuration.

❑ La section « Principal » ci-dessous présente des exemples de sous-menus (sous-fonctions) accessibles via les touches de fonction directes. Consulter les sections « Calibrage » ou « Contrôleurs » pour en savoir plus sur les fonctions associées et les saisies possibles.

Exemple : saisie de la température de consigne TEMP :

1. Effleurer la touche de fonction du symbole « TEMP » dans la zone de travail du menu « principal » ou effleurer la fonction principale « Contrôleur » et sélectionner le contrôleur « TEMP ».

❑ Lors de l'accès depuis le menu principal, un sous-menu s'affiche avec, à gauche, un clavier numérique permettant de saisir des données et, à droite, des boutons de sélection du « mode ».

2. Entrer la nouvelle valeur de consigne (respecter la plage admissible comprise entre « min » et « max »). Supprimer les saisies incorrectes et fermer le sous-menu avec le bouton « C » ou entrer à nouveau la valeur de consigne.
3. Confirmer avec « OK ». Le sous-menu se ferme. La nouvelle valeur de consigne est appliquée et s'affiche.

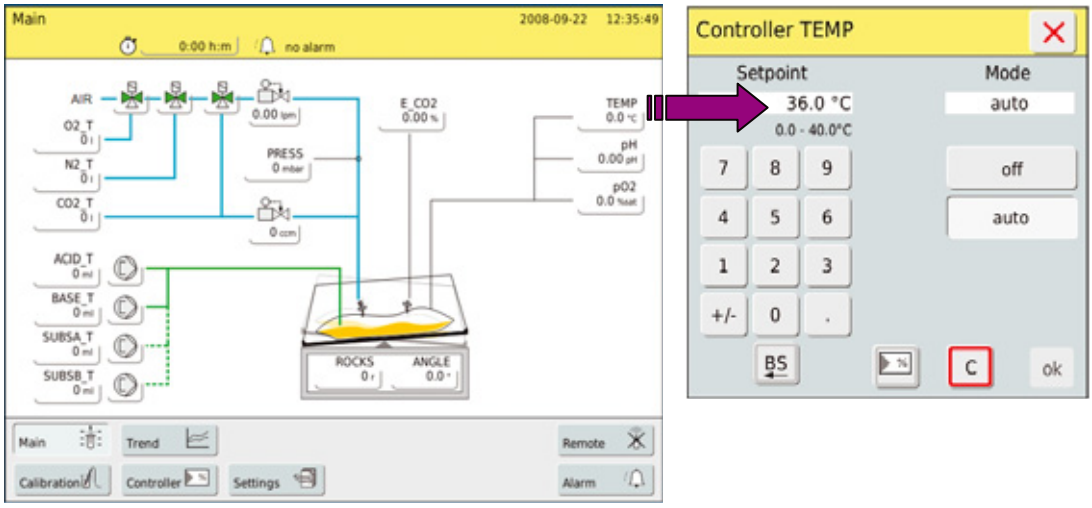


Fig. 2-7 : Accès direct pour la saisie et la sélection du mode du contrôleur « TEMP ».

Exemple : sélection du mode du contrôleur :

1. Effleurer la touche de fonction du symbole « TEMP » dans la zone de travail du menu « principal » ou sélectionner la fonction principale « Contrôleur » et le contrôleur « TEMP ».
2. Effleurer la touche de fonction du mode du contrôleur dans le clavier de droite.
3. Confirmer avec « OK ». Le sous-menu se ferme. Le nouveau mode est appliqué et s'affiche.

Remarques

❑ Avec la touche , avancer jusqu'à l'écran détaillé du contrôleur TEMP.
Ou, activer la fonction principale « Contrôleur » puis sélectionner le sous-menu associé.

2.5 Listes et tableaux

Si les sous-menus contiennent des listes d'éléments fonctionnels, des étiquettes ou des paramètres impossibles à afficher dans une fenêtre, agrandir la fenêtre à l'aide de la barre à curseur située à droite.

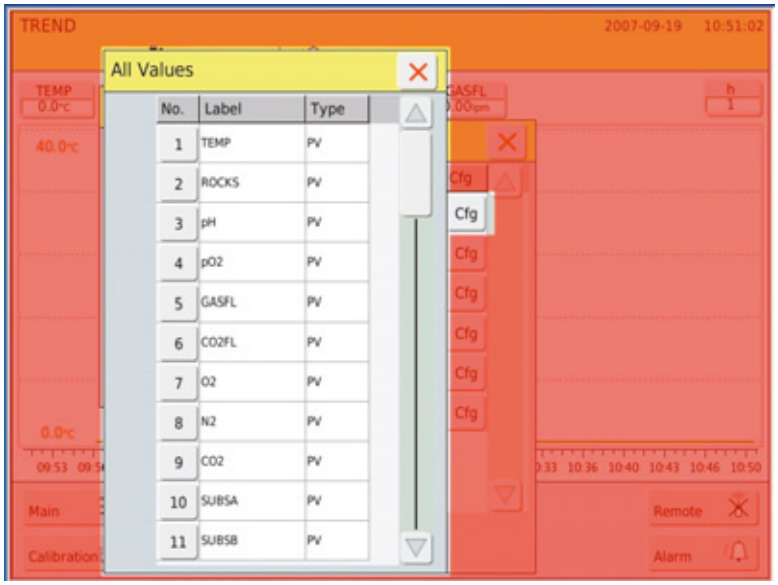


Fig. 2-8 : Accès au sous-menu des valeurs disponibles pour l'assignation d'un canal dans l'écran « Tendance »

Pour se déplacer dans les listes et les tableaux contenant plus d'entrées qu'une fenêtre ne peut en afficher :

1. Effleurer la flèche vers le bas (▽) ou vers le haut (△).
2. Effleurer et déplacer le curseur (section gris clair de la barre de défilement).
3. Effleurer la ligne de la barre de défilement à la position relative de la liste ou du tableau où se trouve l'étiquette de l'élément fonctionnel.

3 Fonction principale « Principal »

3.1 Caractéristiques et fonctions

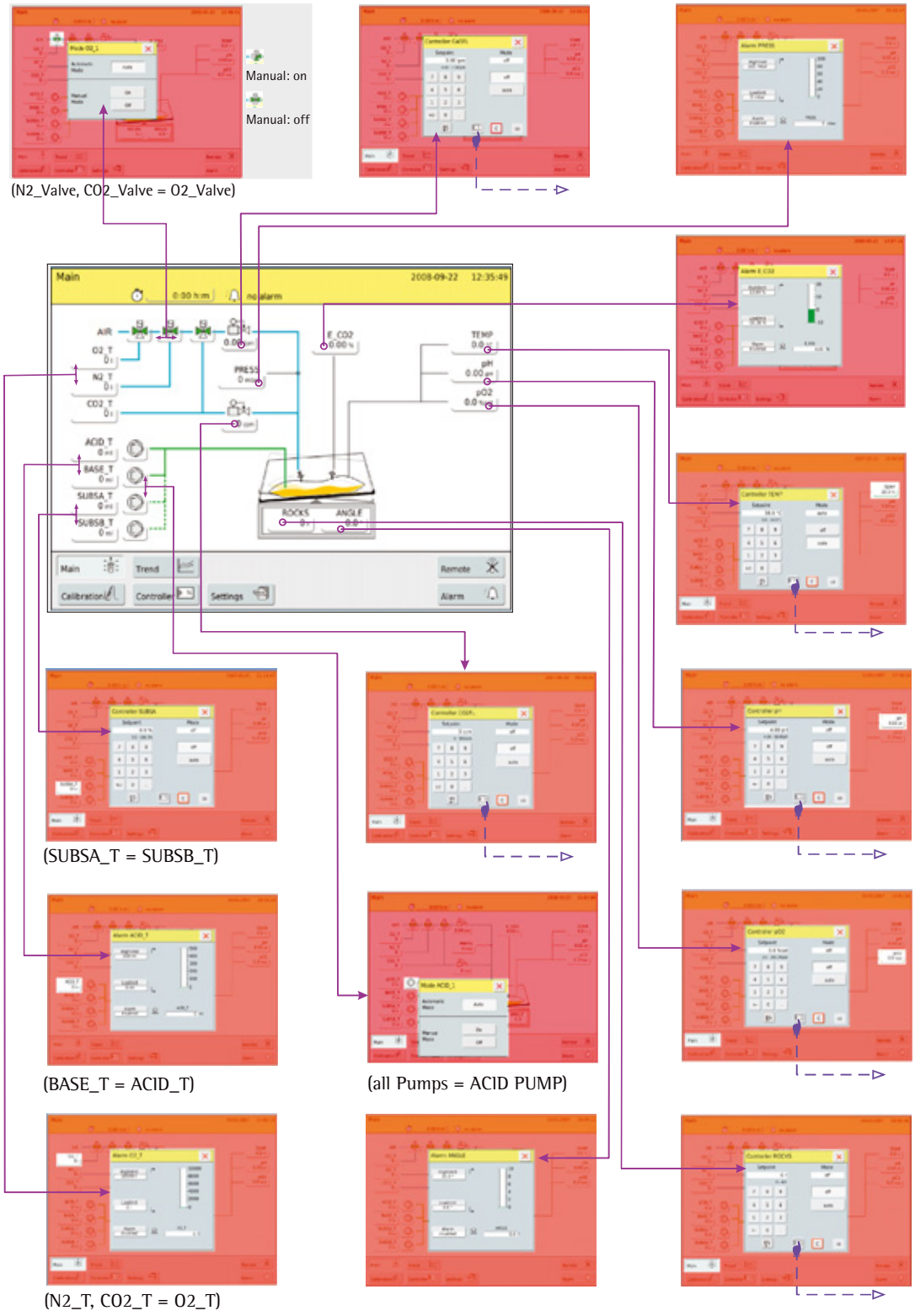


Fig. 3-1 : Accès aux sous-menus à partir du menu principal via les touches de fonction directes (les éléments fonctionnels, les étiquettes et les paramètres dépendent de la configuration).

3.2 Éléments fonctionnels de l'écran « principal »

Élément fonctionnel	Aspect	Fonction de la touche
Vannes : Pompes : 	Mode actuel : – gris : « auto - off » – vert : « auto - on » – jaune : « off » ou « on » État de commutation : – Vannes : sens du flux – Pompes : off | on	Sélection du mode – « auto - off » le contrôleur s'est éteint – « auto - on » le contrôleur s'est activé – « off » l'opérateur a désactivé manuellement – « on » l'opérateur a activé manuellement
[Tag PV] MV [Unit] pour O2_T, N2_T, CO_T2	Alimentation en gaz – Calculée en fonction du calibrage du compteur de dosage de vanne	Accès au menu de réglage des limites d'alarme ❑ Le calibrage et la réinitialisation du compteur de dosage peuvent être réalisés dans la [→ « Fonction de calibrage »]
[Tag PV] MV [Unit] pour ACID_T, BASE_T, SUBx_T	Alimentation en milieux – Calculée en fonction du calibrage de la pompe	Accès au menu de réglage des limites d'alarme ❑ Le calibrage et la réinitialisation du compteur de dosage peuvent être réalisés dans la [→ « Fonction de calibrage »]
 [Unit]	Débitmètre massique – GASFL – CO2FL	Accès direct au sous-menu pour : – Entrée de la valeur de consigne du débit de gaz – Sélection du mode pour le débitmètre massique – Commutation vers les menus du contrôleur
PRESS	Pression de l'alimentation en gaz	Accès au menu de réglage des limites d'alarme
TEMP Temp 25.0 °C	Température mesurée dans le CultiBag [TEMP]	Accès direct au sous-menu pour : – Entrée de la valeur de consigne de la température – Sélection du mode pour le contrôleur TEMP – Commutation vers le menu du contrôleur
pH	Valeur mesurée [pH]	Accès direct au sous-menu pour : – Entrée de la valeur de consigne du pH – Sélection du mode pour le contrôleur pH – Commutation vers le menu du contrôleur
pO2	Valeur mesurée [% pO2]	Accès direct au sous-menu pour : – Entrée de la valeur de consigne pour pO_2 – Sélection du mode pour le contrôleur pO_2 – Commutation vers le menu du contrôleur
ROCKS	Fonctionnement du système à bascule [r/min]	Accès au sous-menu pour : – Entrée de la valeur de consigne de la fréquence de basculement – Sélection du mode – Commutation vers le menu du contrôleur
ANGLE	Angle de basculement en [°]	Accès au menu de réglage des limites d'alarme

*) Les éléments fonctionnels, les étiquettes et les paramètres dépendent de la configuration.

L'aperçu de la page précédente propose un exemple d'accès aux sous-menus par l'activation des éléments fonctionnels dans l'écran « Principal ».

4 Fonction principale « Tendance »

4.1 Usage prévu

L'écran « Tendance » présente l'évolution des paramètres sélectionnables tels que les valeurs de processus sur une certaine période. Cet aperçu permet d'évaluer rapidement si le processus fonctionne comme prévu ou si, quand et comment il est affecté par certains réglages des paramètres, par les interventions ou les événements. La période démarre par l'activation de la fonction. L'écran « Tendance » concerne les mesures sélectionnées au cours de la période passée jusqu'à l'heure d'enregistrement prédéfinie.

Les tendances ne sont pas enregistrées. Pour l'enregistrement des valeurs de processus, transmettre les données à un enregistreur distant, une imprimante ou un ordinateur hôte (par ex. des débitmètres massiques) !

- ❑ Il existe six paramètres sélectionnables à partir des valeurs de processus, des valeurs de consigne ou des signaux de sortie du contrôleur ; ils dépendent de la configuration :
  - « Réglages # canal » – « Sélectionner canal en mémoire » ; « # » correspondant au numéro du canal [→ exemple à la page suivante pour la sélection des canaux et l'affichage du tableau des paramètres].
- ❑ La plage complète de chaque paramètre et les incréments librement sélectionnables de la plage complète en termes d'unité physique peuvent être affichés [→ « Réglages # canal » – « Valeur min. | max. affichée »].
- ❑ Les durées d'enregistrement disponibles sont 1, 12, 24, 36 ou 72 h [→ sous-menu « Plage d'affichage »].

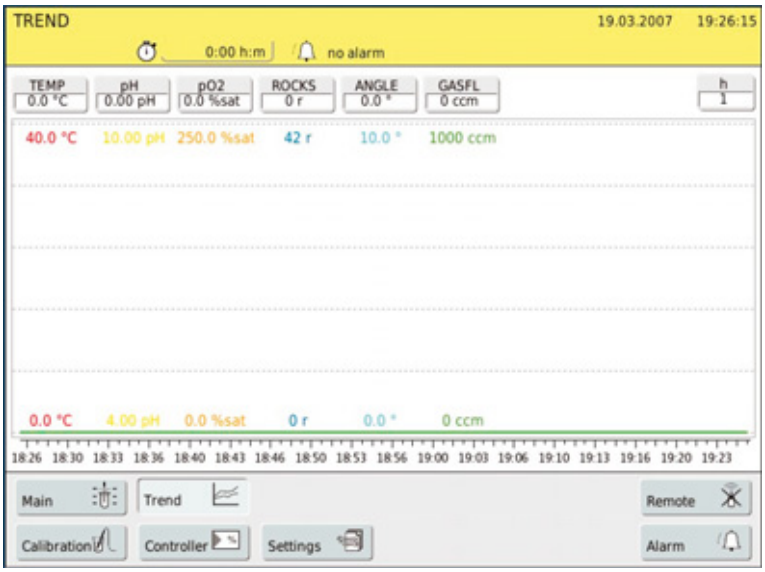


Fig. 4-1 : Affichage de la tendance pour la surveillance de l'évolution des valeurs de processus sur une période donnée (exemple fourni sans données pour l'évolution des valeurs de processus).

4.2 Aperçu de fonction la principale « Tendance »

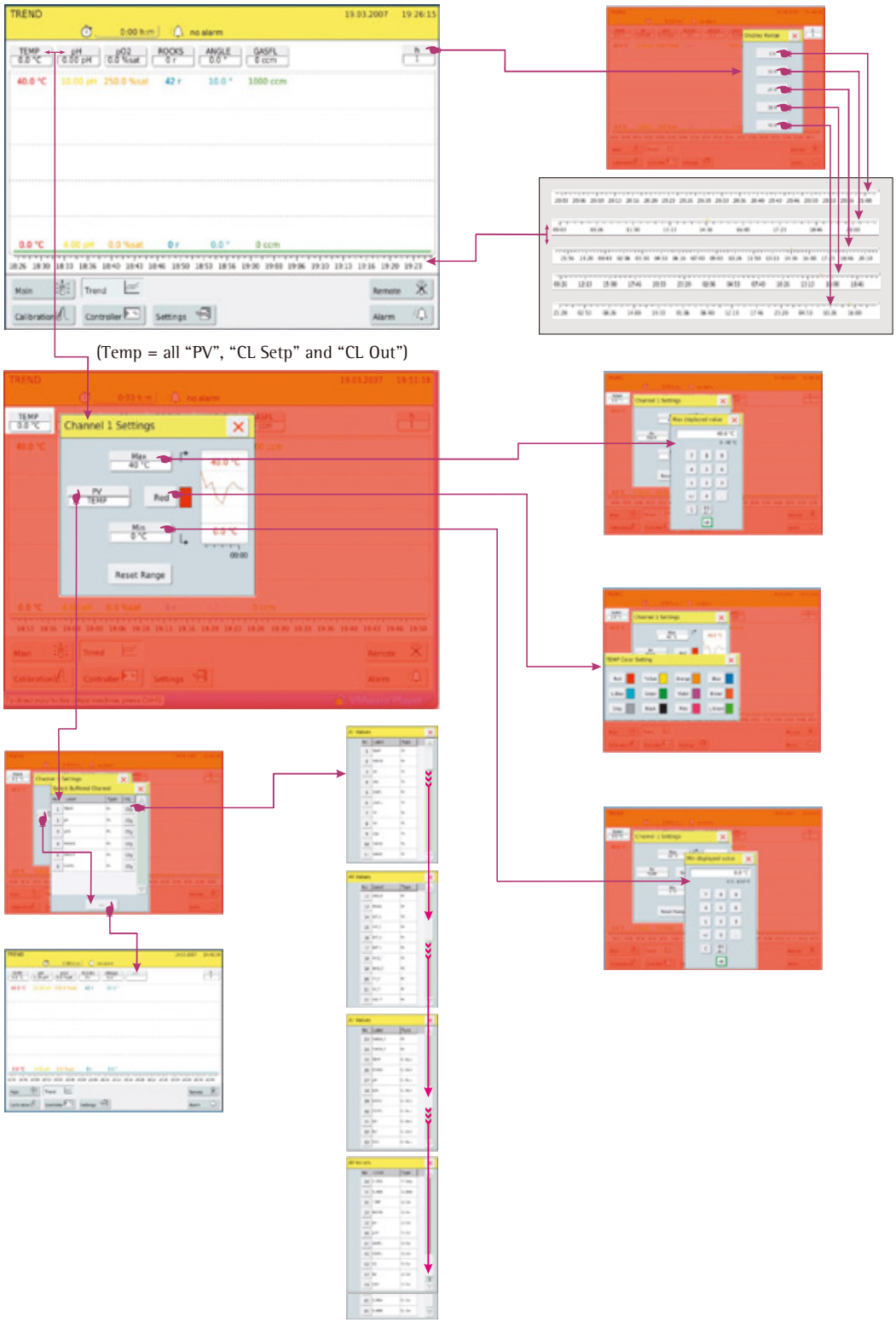


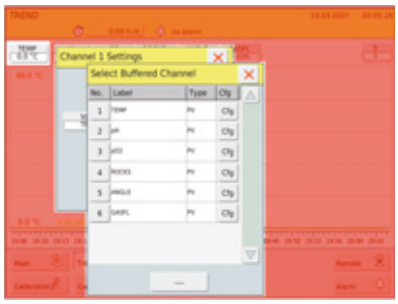
Fig. 4-2 : Aperçu des réglages possibles de la fonction principale « Tendance »

❑ Les valeurs de processus sélectionnables « PV », les valeurs de consigne du contrôleur « CL Setp » et les sorties de contrôleur « CL Out » dépendent de la configuration. La sélection dans l'exemple canal 1 « TEMP » est similaire pour tous les autres canaux.

4.3 Réglage de l'écran « Tendance »

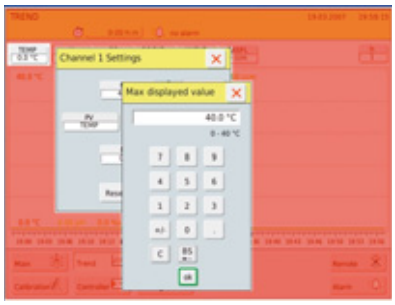
Réglage des paramètres de l'affichage de la tendance :
1. Activer la fonction principale « Tendance ».
2. Dans l'en-tête, appuyer sur la touche du numéro de canal « # » à régler.
   Le sous-menu « Réglages # canal » s'affiche.
3. Pour sélectionner un autre paramètre pour ce canal, effleurer la touche « PV ».

❑ Le menu « Sélectionner le canal en mémoire » affiche les paramètres actuellement assignés.



4. Effleurer « Cfg » pour afficher les paramètres de la configuration actuelle.
5. Si le paramètre souhaité est invisible, utiliser les touches fléchées ou le curseur pour se déplacer dans le tableau [→ fig. « Aperçu », ci-dessus].
6. Effleurer la touche du paramètre et confirmer la sélection avec « ok ».

❑ Pour désélectionner un paramètre de l'écran, effleurer la touche [.....]



Modification de la plage d'affichage d'un paramètre :
1. Sélectionner la fenêtre « Réglages # canal » et effleurer les touches « Max » et | ou « Min ».
2. Entrer la limite d'affichage supérieure et inférieure dans la plage donnée.
   La plage complète s'affiche sous la fenêtre de saisie des données.
3. Confirmer les réglages avec « OK ». Si les modifications ne doivent pas être prises en compte, quitter la fenêtre avec « C ».
4. Fermer la fenêtre « Réglages # canal » en effleurant [X].

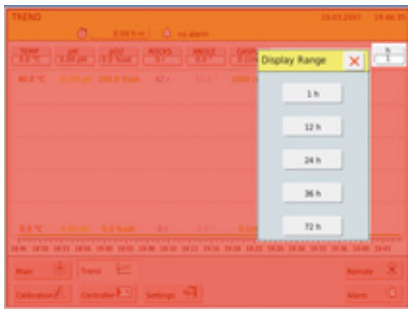
Réinitialisation de la plage d'affichage :

❑ La plage d'affichage d'un paramètre sélectionné peut être réinitialisée en effleurant « Réinitialiser plage » dans la fenêtre « Réglages # canal ».
Cette opération rétablit les valeurs par défaut de la plage d'affichage du paramètre pour « Min » et « Max ».

Réglage de la couleur d'un paramètre affiché :

❑ La couleur peut être sélectionnée dans un tableau de couleurs.

1. Sélectionner « Réglages # canal » du paramètre dont la couleur doit être modifiée et effleurer la touche portant le nom de la couleur.
2. Dans le tableau des couleurs, effleurer la touche portant le nom de la couleur à appliquer. La sélection est assignée et activée immédiatement.



Sélectionner une nouvelle « Plage d'affichage » :

1. Effleurer la touche « **[h]** » en haut à droite.
2. Sélectionner la « Plage d'affichage » souhaitée.

❑ L'échelle de temps située sur le bord inférieur de la zone de travail est remplacée par la nouvelle plage.

❑ L'évolution des paramètres sélectionnés s'affiche au sein de la nouvelle plage.

Fig. 4-3a-f : Réglage de l'écran Tendance

5 Fonction principale « Calibrage »

5.1 Fonction principale « Calibrage »

La fonction principale « Calibrage » regroupe les fonctions de calibrage de configuration d'un système DCU, par ex. le calibrage des capteurs, des pompes et des compteurs de dosage. Effleurer la touche de fonction principale « Calibrage » pour ouvrir un schéma de l'appareil contrôlé, similaire à l'écran Principal, comprenant tous les éléments fonctionnels nécessaires au calibrage. Les sous-menus des programmes de calibrage individuels sont accessibles en effleurant la touche assignée :

- ❑ « pH » : calibrage de l'électrode de pH
- ❑ « pO_2 » : calibrage de l'électrode de pO_2
- ❑ Calibrage des vannes et des pompes :
  - « O_2_T », « N_2_T », « C O_2_T »*) : débits des vannes d'alimentation en gaz
  - « ACID » : alimentation spécifique de la pompe d'acide
  - « BASE » : alimentation spécifique de la pompe de base
  - « SUBAT/BT » : alimentation spécifique de la pompe de substrat SUBSA ou SUBSB (la disponibilité dépend de la configuration).

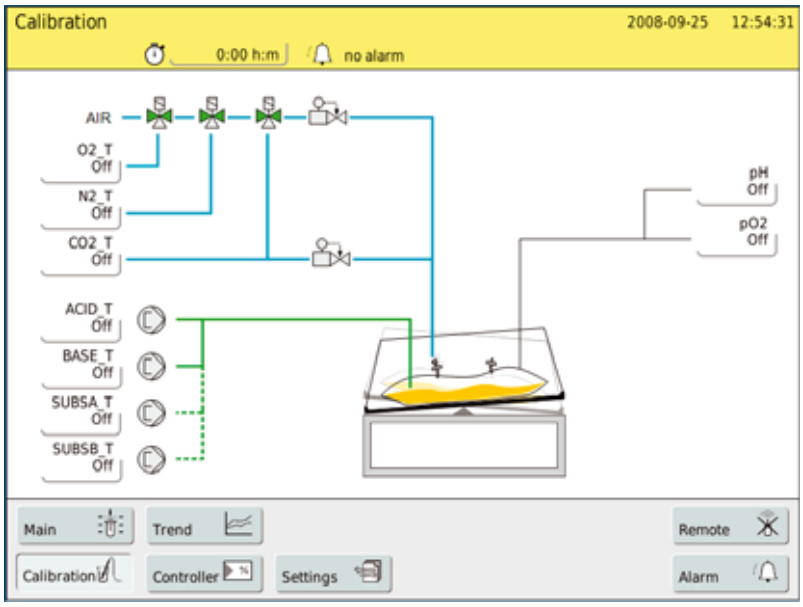


Fig. 5-1 : Menu « Calibrage »

- ❑ Au premier démarrage du système, si la fonction est activée pour la première fois, tous les éléments fonctionnels affichent l'état « off ». Après le premier calibrage, ils affichent « Totaliser » ou « Mesurer ».

5.2 Utilisation générale de la fonction de calibrage

❑ Le menu « Calibrage » peut être activé à l'aide de la touche de fonction principale située au bas. Les sous-menus, par ex. de calibrage des capteurs, des compteurs de dosage ou de l'alimentation en milieux (pompes), sont accessibles à partir de l'écran principal.
Il est possible d'activer la fonction à tout moment, même en cours de processus, et de modifier les paramètres de calibrage, par exemple le recalibrage de l'électrode de pH ou la modification des paramètres des compteurs de dosage.

❑ Toutes les saisies de la fonction de calibrage sont effectuées dans un ordre logique via des sous-menus qui s'affichent automatiquement ou doivent être activés par la touche de sélection du mode.
L'étiquette de la touche de fonction « Mode » passe de « mes » à « calib » après le démarrage de la 1ère étape du programme de calibrage et revient à « attente » ou « mes » à l'issue de la dernière étape. La couleur passe du gris (état « off » ou « inactif ») à l'orange (état « Calibrer ») puis au gris (« Attente ») ou au vert (« Mesurer » ou « Totaliser ») :

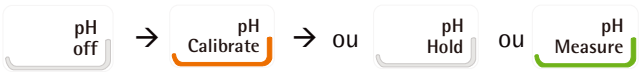


Fig. 5-2 : Affichage des touches pendant le calibrage des capteurs

Fig. 5-3 : Affichage des touches pendant le calibrage des compteurs de dosage

❑ Pour le recalibrage en cours de processus
- Régler le programme de calibrage des capteurs sur « Attente ».
- Remettre à zéro le débit calculé des vannes ou des pompes.

❑ Dans certains programmes de calibrage, des messages contextuels permettent de parcourir les menus et indiquent les entrées et les sélections à effectuer. Le système recalcule les valeurs de processus (mesurées ou calculées) qui dépendent du calibrage à l'issue du programme de calibrage.

❑ Tous les paramètres de calibrage seront enregistrés de façon permanente.
Si l'unité de contrôle ou l'appareil sont éteints et redémarrés pour poursuivre un processus ou commencer un nouveau processus, le système utilise ces paramètres pour le calcul des valeurs de processus jusqu'à ce que le calibrage soit à nouveau effectué.

5.3 Sélection des fonctions de calibrage

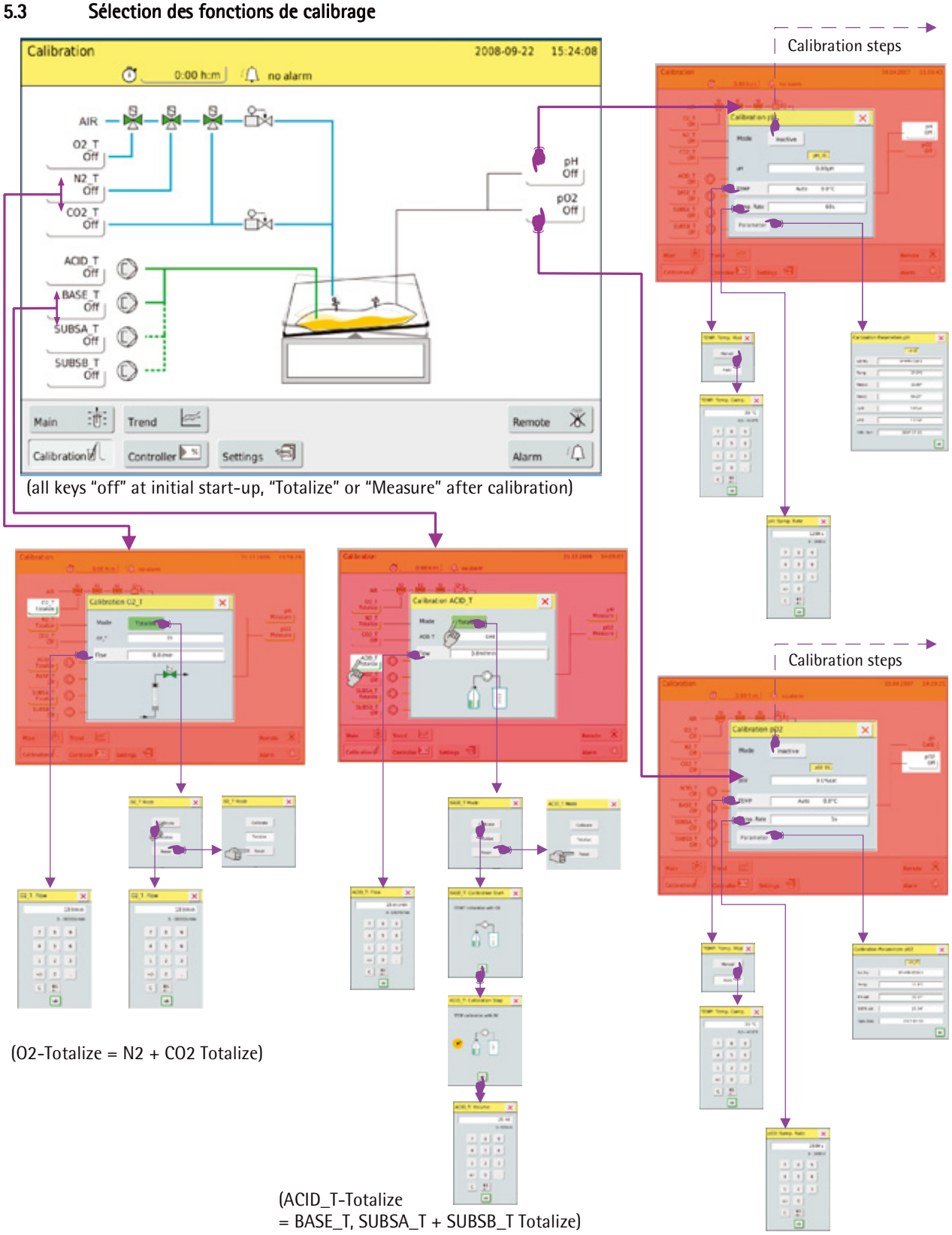


Fig. 5-4 : Menu « Calibrage » BIOSTAT® CultiBag RM Optical et sous-menus associés

5.4 Calibrage du pH

L'exposition aux rayons du soleil ou l'exposition prolongée à la lumière du jour endommage les capteurs optiques de pH. Ils peuvent devenir inutilisables après l'exposition à la lumière du jour pendant 8 jours ou aux rayons du soleil pendant 2 heures.
Le calibrage doit être effectué après la configuration du CultiBag avant l'inoculation.

5.4.1 Principes de mesure optique du pH et de calibrage des capteurs

Les capteurs optiques appliqués à la mesure du pH sur le BIOSTAT® CultiBag RM reposent sur la mesure de l'extinction dynamique de luminescence. Ils se composent de deux colorants (luminophores) : un colorant de référence inerte à luminescence constante et un colorant indicateur à luminescence variable. Les deux luminophores sont illuminés par une lumière à modulation d'intensité sinusoïdale. L'absorption de la lumière les active. Ils retrouvent leur état initial en émettant de la lumière (luminescence) aux propriétés caractéristiques et selon un délai spécifique (en termes techniques, l'angle de phase entre la lumière d'excitation et le signal de luminescence résultant).

Le colorant indicateur à luminescence variable interagit avec la substance à analyser. Au lieu d'émettre la luminescence en réponse à l'excitation, l'indicateur transmet l'énergie à la substance à analyser. La substance à analyser devient alors un extincteur de luminescence. L'effet d'extinction dépend du changement caractéristique de l'intensité et de la durée de vie de la luminescence de l'indicateur avec une valeur de pH décroissante (à savoir le comportement du colorant lorsque la quantité d'ions libres H^+ augmente) alors que la luminescence du colorant de référence reste constante. La luminescence changeante fournie par le colorant indicateur comparée au signal constant fourni par le colorant de référence inerte peut servir de référence au calcul du pH [→ documentation relative aux aspects théoriques de la méthode de mesure et du calcul].

Les principaux composants du système de détection sont
- ❑ le capteur optique avec l'indicateur immobilisé et les colorants indicateurs
- ❑ une source lumineuse permettant d'éclairer le capteur (excitant les luminophores)
- ❑ une fibre optique en tant que transducteur de la lumière d'excitation et émise
- ❑ un photodétecteur permettant de détecter la luminescence émise par les colorants
- ❑ le système de mesure et de contrôle DCU4 pour le calcul du pH

Des capteurs jetables sont utilisés avec le BIOSTAT® CultiBag RM. La source lumineuse et le photodétecteur sont intégrés dans le module amplificateur de l'unité de contrôle. La fibre optique transmet la lumière d'excitation au capteur et les signaux de luminescence du colorant de référence inerte et du colorant indicateur (selon le pH du milieu) à l'amplificateur de mesure. Le logiciel DCU calcule la valeur pH de l'intensité mesurée et le temps de déclin des signaux de luminescence. Le calcul repose sur le calibrage du capteur de pH en ce qui concerne les caractéristiques de luminescence du colorant de référence par rapport à celles du colorant indicateur à la référence « zéro » donnée et son écart avec un pH variable (pente).

Les valeurs de référence zéro et pente des capteurs pH courants sont mesurées dans des tampons de calibrage. Ceci est impossible avec les optodes de pH jetables qui s'appliquent pré-stérilisées dans les CultiBags. Une méthode a été développée pour évaluer les caractéristiques de mesure habituelles du pH0 | pH et les angles de phase f(min) | f(max) pour un lot de capteurs fabriqué. Ces données sont fournies avec le CultiBag (étiquette → du sac) et sont simplement saisies dans le menu de calibrage correspondant.

Les données sont également enregistrées dans le kit de capteurs. Après la saisie des données de calibrage dans le menu de calibrage, le système de contrôle vérifie si ces données conviennent aux capteurs raccordés et autorise la mesure uniquement si elles sont correctes. Le système émettra un message d'erreur si les données sont incorrectes, ce qui est toujours le cas si un nouveau sac avec un nouveau capteur provenant d'un lot différent est raccordé. Dans un tel cas, la mesure ne sera possible qu'après le contrôle des données et la saisie des données adéquates.

Les bandes indicatrices des modules Presens vieillissent lorsqu'elles sont exposées à la lumière. La valeur mesurée dévie de 0,13 pH après 10 000 mesures. Pour compenser cet écart, les configurations avancées du système DCU proposent une fonction « Recalibrage ». Par ailleurs, la mémoire des paramètres intégrée est de type EEPROM. Sa durée de vie est limitée et elle ne doit pas être écrasée trop souvent. Par conséquent, il convient de limiter le nombre de mesures pendant le processus. Il est alors possible de savoir de manière empirique quelle précision de mesure est acceptable pour le processus et quel est le nombre de mesures acceptable (durée de cycle de mesure).

5.4.2 Écrans de « Calibrage pH »

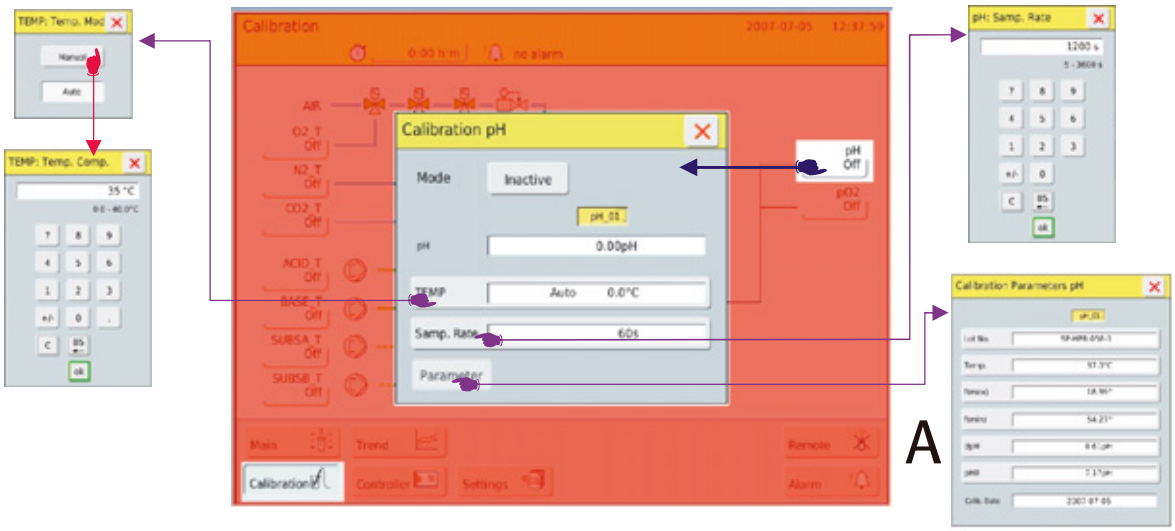


Fig. 5-5 : Le menu « Calibrage pH » et ses liens vers les fenêtres contextuelles de sélection du mode et de saisie des données

Étiquette	Touche, entrée	Valeur affichée ou fonction, entrée requise
Mode		Affichage du « mode » actif : – « **Inactif** » s'affiche uniquement après la mise en service, jusqu'à ce que le premier calibrage soit effectué
	[Calibrer]	– « **Calibrer** » s'affiche pendant la séquence de calibrage
	[Mesurer]	– « **Mesurer** » indique que la mesure est active pendant le processus
	[Attente]	– « **Attente** » indique que la mesure est en pause pendant le processus
	[Re-calibrage]	– « **Re-calibrage** » s'affiche pendant la vérification du pH au cours d'un processus
pH	pH	Affichage de la valeur de pH mesurée – La valeur affichée n'est pas valide jusqu'à l'exécution du calibrage
TEMP	°C	Méthode de compensation de la température ; commutation entre – la compensation automatique pour la mesure du pH pendant le processus – la compensation manuelle pour le calibrage de l'électrode de pH
Taux échant.	s	Durée entre les mesures : – Plage admissible : 5 ... 3 600 s ; réglage recommandé (par défaut) : 30 s – Le nombre maximum de mesures dépend de la précision du système de mesure, par ex. 0,13 pH après 10 000 mesures – Sélectionner un taux d'échantillonnage en fonction de la durée de processus prévue afin d'appliquer un nombre maximum de mesures [→ section « Recalibrage »].
[A] Données disponibles après l'exécution du calibrage (consulter les données situées sur l'étiquette du CultiBag)		
N° de lot :		Référence du fabricant afférente au lot de sacs validé
Comp. temp.	°C	Saisie de la température de référence (degC) pour le calibrage
f (max)	°	Référence de phase pour la plage de pH (écart de « pente » comparé à « zéro »)
f (min)	°	Référence de phase pour le pH zéro (comme « tension zéro » du calibrage de pH habituel)
dpH	pH	Référence de lot pour la plage de pH (écart de pH pour pente comparé à « zéro »)
pH0	pH	Référence de lot pour le pH zéro (comme « zéro » du calibrage de pH habituel)

5.4.3 Affichage des paramètres existants

Avec les unités CultiBag, le calibrage du pH est limité à la saisie des données de référence du capteur installé dans le sac, voir l'étiquette du sac. Pour afficher les paramètres existants, procéder comme suit :

1. Sélectionner la fonction principale « Calibrage ». Effleurer la touche « pH » de l'écran. Elle affiche l'état actuel de la fonction, par ex. :
   - « Inactif » avant le premier calibrage
   - « Mesurer » ou « Attente » pendant le processus (le mode actif)

2. Dans l'écran initial, l'opérateur peut sélectionner :
   - le mode « [Mode] » à appliquer (par ex. « Calibrage »)
   - le type de compensation de température (« Auto », « Manuel »)
   - la durée entre deux mesures (« Taux d'échantillonnage »)

La valeur de « pH » mesurée affichée avant le premier calibrage ne sera pas valide. Le système peut évaluer une valeur de pH correcte uniquement après avoir saisi toutes les données et terminé l'exécution du calibrage.

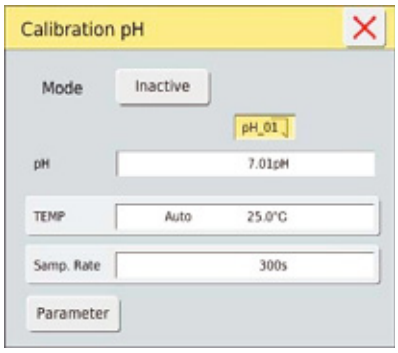


Fig. 5-6 : Sous-menu de calibrage du pH

❑ Avec la compensation de la température « manuelle », une température de référence peut être saisie afin de servir de base au calibrage (en l'absence de valeur mesurée ; « auto » applique la température actuelle).

4. Appuyer sur [TEMP] ou [Taux d'échantillonnage] pour ouvrir un sous-menu de sélection du mode de compensation ou un clavier de saisie des données.

5. L'activation de la touche [Paramètres] ouvre un sous-menu contenant les données du calibrage précédent ou du nouveau calibrage. Les données doivent être identiques à celles du sac. Le sous-menu présente également le nombre de mesures depuis le premier calibrage et le dernier recalibrage.

6. Le sous-menu est utilisé pour information uniquement. Aucune donnée ne peut être saisie. Fermer le sous-menu avec [ok] ou ×.

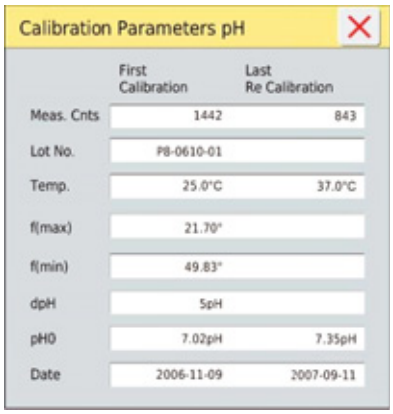


Fig. 5-7 : Affichage des paramètres après un re-calibrage

5.4.4 Calibrage du capteur de pH

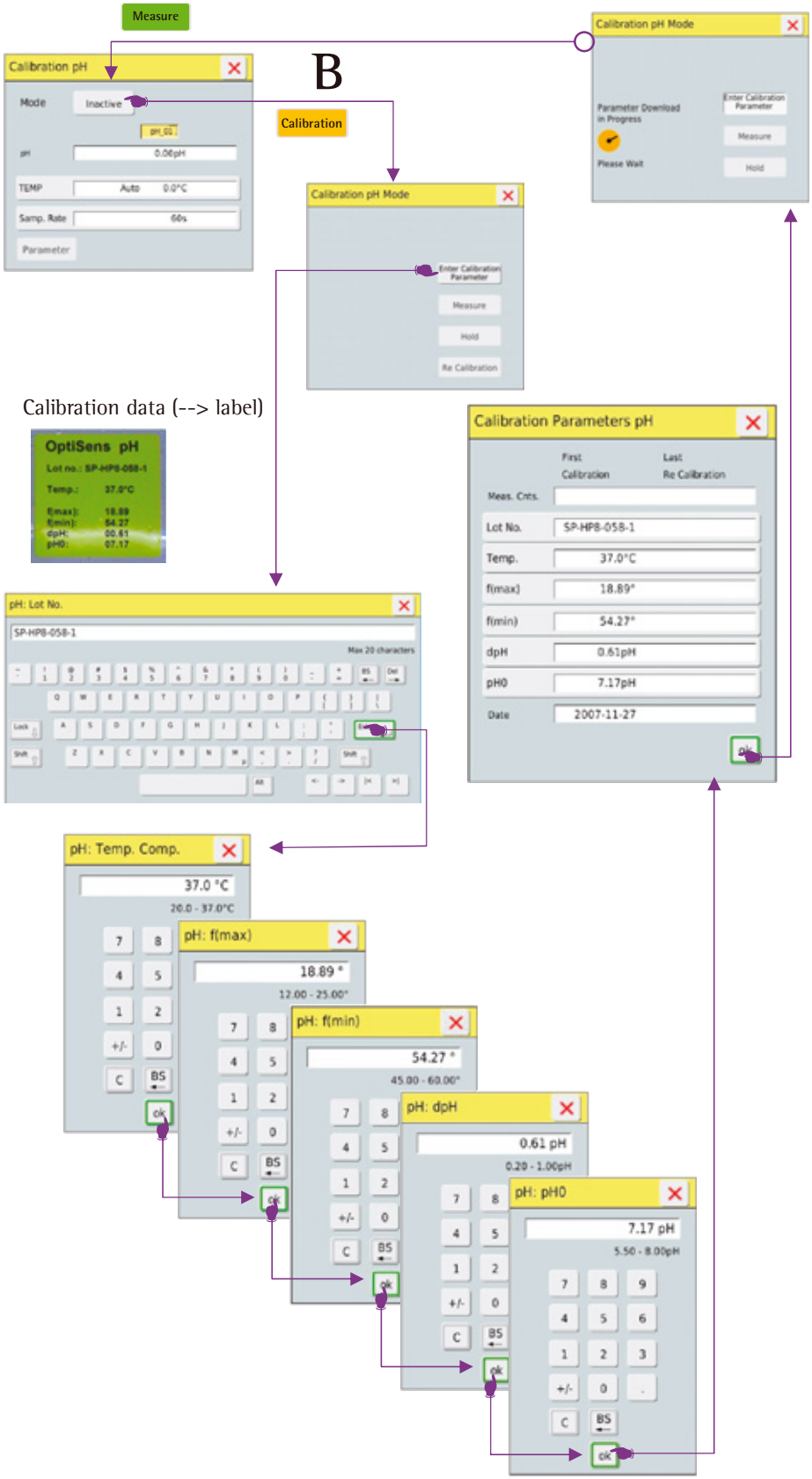


Fig. 5-8 : Exécution du « Calibrage de pH »

Pour appliquer les paramètres d'un nouveau CultiBag :

1. Sélectionner la fonction principale « Calibrage ». Effleurer la touche « pH » de l'écran. Elle affiche l'état actuel de la fonction, par ex. : [Inactif] », « [Mesurer] » ou « [Attente] ». Le sous-menu « Calibrage pH » s'affiche.

2. Effleurer la touche « Mode : [.....] ».

3. Sélectionner « Saisir les paramètres de calibrage ».

4. Entrer le numéro du lot à l'aide du clavier alphanumérique. Confirmer la saisie avec « Entrée ». La date du calibrage est fixée par le système.

6. Saisir ces données dans leurs sous-menus, telles qu'elles apparaissent :
   - Comp. temp. [→ données de l'étiquette].
   - pH f (max)
   - pH f (min)
   - pH dpH
   - pH pH0
   -
7. Confirmer chaque étape avec « OK ».

8. Le tableau des paramètres s'affiche. Il contient toutes les données saisies. Confirmer avec « OK ». Les données sont transmises au système, ce qui peut prendre quelques minutes. Une horloge s'affiche avec le message [→« Téléchargement des paramètres en cours...veuillez patienter »].

9. Après la transmission des données, le symbole de l'horloge et le message disparaissent. Le système attend la confirmation de la poursuite de la « Mesure » ou de la mise en « Attente ». Effleurer la touche correspondante.
   - [Mesurer] démarre la mesure du pH. Maintenant, la valeur de pH affichée est correcte.
   - [Attente] interrompt la mesure et affiche la dernière valeur actuelle.
   - [Re-calibrage] démarre la fonction de recalibrage.

5.4.5 Adaptation de la mesure du pH

Les capteurs de pH optiques sont sensibles au vieillissement des colorants indicateurs comme le photoblanchiment. Le photoblanchiment dépend de la quantité de lumière appliquée aux colorants et augmente si la valeur du pH augmente (matière alcaline).

❑ Le capteur de pH appliqué aux CultiBags possède un écart type de 0,13 pH pour 10 000 mesures.

Pour garantir la précision de la mesure, le nombre maximum de mesures du système est fixé à 10 000. Si ce nombre est dépassé, le message « Le nombre de mesures dépasse la limite » est émis. Dans les configurations avec la fonction [→ Re-calibrage], le système de mesure peut-être à nouveau calibré. L'opérateur peut également décider de poursuivre avec une précision inférieure ou d'interrompre la mesure et | ou le processus.

Fig. 5-9 : Saisie du taux d'échantillonnage

Le taux d'échantillonnage peut être sélectionné par rapport à la durée totale du processus afin de permettre un nombre maximum de mesures.

Exemple de calcul :

❑ Pour un taux d'échantillonnage de 120 s/mesure (une mesure toutes les deux minutes), il est possible d'atteindre 30 /h (720 /jour). 10 000 mesures correspondent à une durée de processus (mesure) de 333 heures ou à peu près 14 jours.

Les taux d'échantillonnage longs sont inadaptés au contrôle précis du pH. Il se peut que le contrôle du pH ne réponde pas aux variations de la valeur du pH dans le milieu aussi rapidement que nécessaire pour la croissance optimale de la culture. Dans ce cas, l'opérateur peut régler le nombre de mesures en fonction de la précision acceptable. Exemple de calcul :

❑ Pour une précision acceptable de 0,4 pH, 30 800 mesures sont possibles.
❑ Pour un taux d'échantillonnage de 20s/mesure, on obtient trois mesures à la minute (ou 180 /h = 4320 /jour).
❑ La durée de mesure (processus) est environ de 171 h ou 7 jours, 3 heures

5.4.6 Remarques spéciales

Les capteurs optique de pH ont été spécialement conçus pour les échantillons et matières physiologiques. Ils affichent une légère sensibilité transverse à la force ionique (salinité) et aux petites molécules hautement fluorescentes, comme la fluorescéine ou la rhodamine. Le pH du milieu de culture possédant une force ionique faible et peu de tampon ou interférant avec les colorants de référence ou indicateurs ne peut pas être mesuré correctement.

En cas de doute sur l'exactitude du pH, prélever des échantillons du processus (le sac) et mesurer avec des électrodes de pH potentiométriques courantes. Dans ce cas, noter les points suivants :

❑ Utiliser un nouvel échantillon. S'assurer que son pH ne risque pas d'être modifié par le prélèvement, le bécher et le stockage jusqu'à la mesure du pH.
❑ Utiliser un instrument de mesure du pH précis et correctement calibré.

5.4.7 Re-calibrage

La fonction de re-calibrage (si elle fait partie de la configuration) correspond au recalibrage du pH zéro. Le pH peut être mesuré à partir d'un échantillon prélevé dans le processus. Le système calcule un facteur de correction à partir de l'écart entre cette valeur de pH et celle mesurée dans le CultiBag.

Si le pH mesuré par le capteur dans le CultiBag diffère considérablement du pH mesuré dans l'échantillon, contrôler d'abord la mesure à distance avant de changer les paramètres de calibrage. Le re-calibrage par la saisie de paramètres incorrects fausse le contrôle du pH : il peut entraîner une erreur de dosage de la solution corrective et donc affecter le processus.

Le sous-menu de re-calibrage permet de saisir le pH et la température de l'échantillon à tout moment. La date système au moment de la saisie des données sera enregistrée en tant que date de référence. L'angle de phase est automatiquement calculé dès le démarrage du re-calibrage.

Étapes du re-calibrage :

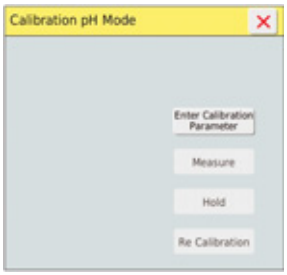


Fig. 5-10 : Menu de sélection « Mode calibrage pH », basculement vers « Re-calibrage »

1. Activer la fonction de calibrage comme indiqué ci-dessus et passer de « [Mesurer] ») à « [Re-calibrage] »
2. Mesurer la valeur du pH de l'échantillon à l'aide d'un appareil de mesure du pH précis. Entrer la valeur du pH dans le sous-menu activé via « pH0 » et la température dans le menu sous « Temp. ». Après la confirmation des saisies avec [ok], un menu contenant toutes les données s'affiche :

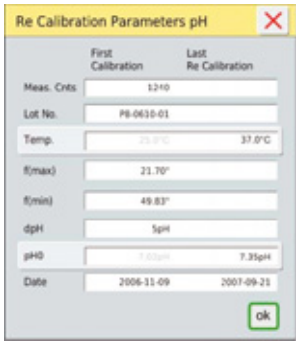


Fig. 5-11 : Aperçu des « Paramètres » de la fonction de re-calibrage

3. Effleurer pour fermer le menu sans envoyer les données. La confirmation avec [ok] envoie les données, ce qui dure un certain temps.
   - Après la transmission, le symbole de l'horloge disparaît. Le DCU4 applique le facteur de correction pour la mesure en direct.
   - En cas d'échec du re-calibrage, le message [« Échec du re-calibrage »] s'affiche.
4. Le système attend la confirmation de la poursuite de la « Mesure » ou de la mise en « Attente ». Effleurer la touche correspondante.

5.5 Calibrage du pO_2

5.5.1 Principes de mesure optique du pO_2 et de calibrage des capteurs

Les capteurs optiques appliqués à la mesure du pO2 sur le BIOSTAT® CultiBag RM reposent sur la mesure de l'extinction dynamique de luminescence. Ils se composent de deux colorants (luminophores) : un colorant de référence inerte à luminescence constante et un colorant indicateur à luminescence variable. Les deux luminophores sont illuminés par une lumière à modulation d'intensité sinusoïdale. L'absorption de la lumière les active. Ils retrouvent leur état initial en émettant de la lumière (luminescence) aux propriétés caractéristiques et selon un délai spécifique (en termes techniques, l'angle de phase entre la lumière d'excitation et le signal de luminescence résultant).

Le colorant indicateur à luminescence variable interagit avec la substance à analyser. Au lieu d'émettre la luminescence en réponse à l'excitation, l'indicateur transmet l'énergie à la substance à analyser. La substance à analyser devient alors un extincteur de luminescence. L'effet d'extinction dépend du changement caractéristique de l'intensité et de la durée de vie de la luminescence de l'indicateur avec une valeur de pO2 croissante ou décroissante (par ex. la réaction du colorant avec l'oxygène). À mesure que la luminescence diminue alors que la concentration de la substance à analyser augmente, le signal mesuré fourni par le colorant indicateur comparé au signal constant fourni par le colorant de référence inerte peut être utilisé comme référence pour le calcul de la valeur de pO2. [Pour en savoir plus sur les aspects théoriques de la méthode de mesure et le calcul, → documentation spécialisée].

Les principaux composants du système de détection sont
- ❑ le capteur optique avec l'indicateur immobilisé et les colorants indicateurs
- ❑ une source lumineuse permettant d'éclairer le capteur (excitant les luminophores)
- ❑ une fibre optique en tant que transducteur de la lumière d'excitation et émise
- ❑ un photodétecteur permettant de détecter la luminescence émise par les colorants
- ❑ le système de mesure et de contrôle DCU4 pour le calcul du pO_2

Des capteurs jetables sont utilisés avec le BIOSTAT® CultiBag RM. La source lumineuse et le photodétecteur sont intégrés dans le module amplificateur de l'unité de contrôle. La fibre optique transmet la lumière d'excitation au capteur et les signaux de luminescence du colorant de référence inerte et du colorant indicateur (selon le pO_2 du milieu) à l'amplificateur de mesure. Le logiciel DCU calcule la valeur pO_2 de l'intensité mesurée et le temps de déclin des signaux de luminescence. Le calcul repose sur le calibrage du capteur de pO_2 en ce qui concerne les caractéristiques de luminescence du colorant de référence par rapport à celles du colorant indicateur au « zéro » donné et son écart avec un pO_2 variable (pente).

Dans les bioréacteurs courants, la référence zéro est mesurée dans le milieu de culture alors que l'oxygène est complètement dégazé. La pente est mesurée alors que le milieu est gazé pour une alimentation en oxygène optimale. Ceci est impossible avec les optodes de pO_2 jetables qui s'appliquent pré-stérilisées dans les CultiBags. Une méthode a été développée pour évaluer les caractéristiques de mesure à 0% de pO_2 et à 100 % de pO_2 pour un lot de capteurs fabriqué. Ces données sont fournies avec le CultiBag [étiquette → du sac] et sont simplement saisies dans le menu de calibrage de pO_2.

Les données sont également enregistrées dans le kit de capteurs. Après la saisie des données de calibrage dans le menu de calibrage, le système de contrôle vérifie si ces données conviennent aux capteurs raccordés et autorise la mesure uniquement si elles sont correctes. Le système émettra un message d'erreur si les données sont incorrectes, ce qui est toujours le cas si un nouveau sac avec un nouveau capteur provenant d'un lot différent est raccordé. Dans un tel cas, la mesure ne sera possible qu'après le contrôle des données et la saisie des données adéquates.

5.5.2 Écrans de « Calibrage pO_2 »

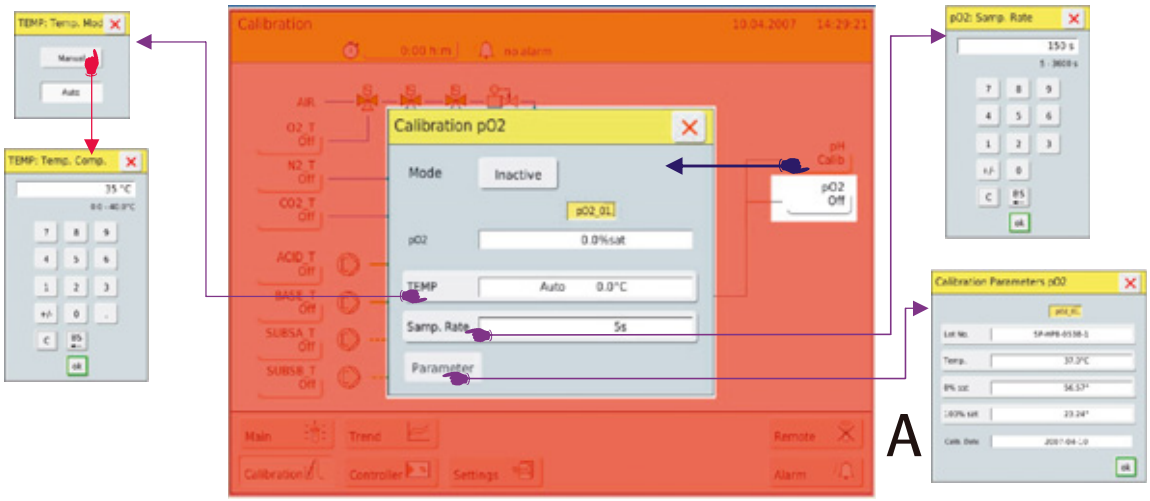


Fig. 5-12 : Menus « Calibrage pO_2 » pour la sélection du mode et la saisie des données

Étiquette	Touche, entrée	Valeur affichée ou fonction, entrée requise
Mode	[Inactif] [Calibrer] [Mesurer] [Attente]	Affichage du « mode » actif : – « **Inactif** » s'affiche uniquement après la mise en service, jusqu'à ce que le premier calibrage soit effectué – « **Calibrer** » s'affiche pendant la séquence de calibrage – « **Mesurer** » indique que la mesure est active pendant le processus – « **Attente** » indique que la mesure est en pause pendant le processus
pO_2	%	Affichage de la valeur de pO_2 mesurée La valeur affichée n'est pas valide jusqu'à l'exécution du calibrage
TEMP	°C	Méthode de compensation de la température ; commutation entre – la compensation automatique pour la mesure du pO_2 pendant le processus – la compensation manuelle pour le calibrage de l'électrode de pO_2
Taux échant.	s	Durée entre les mesures – Le nombre maximum de mesures dépend de la précision du système de mesure, par ex. 0,13 pH après 10 000 mesures – Sélectionner un taux d'échantillonnage en fonction de la durée de processus prévue afin d'appliquer un nombre maximum de mesures (→ voir la section « Recalibrage »).
[A] Données disponibles après l'exécution du calibrage (consulter les données situées sur l'étiquette du CultiBag)		
N° de lot :		Référence du fabricant afférente au lot de sacs validé
Comp. temp.	°C	Saisie de la température de référence [degC] pour le calibrage
0% sat	%	Référence de lot pour le pH zéro (comme « zéro » du calibrage de pO_2 habituel)
100% sat	%	Référence de lot pour la plage de pO_2 (écart pour pente comparé à « zéro »)

5.5.3 Étapes du calibrage

Avec l'unité CultiBag, le calibrage du pO_2 est limité à la saisie des données de référence du capteur installé dans le sac, voir l'étiquette du sac. Pour afficher les paramètres prédéfinis [→ écran ci-dessus réglé sur « A »] :

1. Sélectionner la fonction principale « Calibrage ».
2. Effleurer la touche « pO_2 » de l'écran. Elle affiche l'état actuel de la fonction, par ex. : « Inactif », « Attente » ou « Mesurer ». Le sous-menu « Calibrage pO_2 » s'affiche.
3. Sélectionner le « paramètre » (A). Les données du sous-menu « Paramètres de calibrage pO_2 » doivent être les mêmes que celles imprimées sur le sac. Après avoir consulté les données, fermer le sous-menu avec [ok] ou ✕.

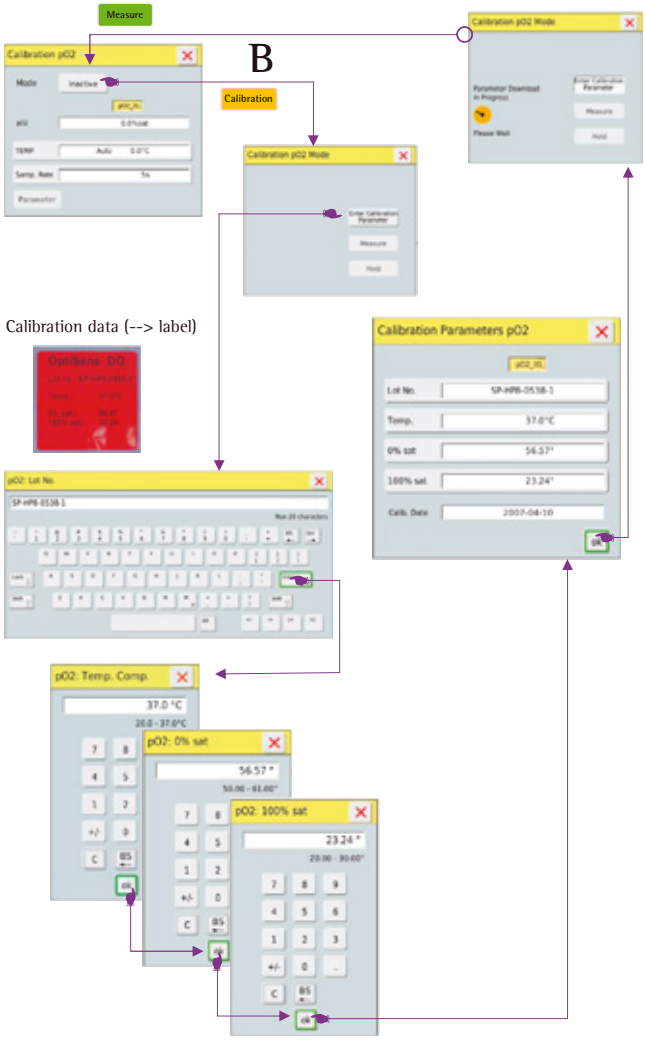


Fig. 5-13 : Exécution du « Calibrage de pO_2 »

Pour appliquer les paramètres à un nouveau CultiBag [suivre la méthode « B »] :

1. Sélectionner la fonction principale « Calibrage ».
2. Effleurer la touche « pO_2 ».
   Elle affiche l'état actuel de la fonction, par ex. : « Inactif », « Attente » ou « Mesurer ». Le sous-menu « Calibrage pO_2 » s'affiche.
3. Effleurer la touche « Mode : [Inactif] ».
4. Sélectionner « Saisir les paramètres de calibrage ».
5. Entrer le numéro du lot à l'aide du clavier alphanumérique. Confirmer la saisie avec « Entrée ».
6. Entrer les données dans cet ordre de sous-menus :
   – Comp. temp. [→ données de l'étiquette]
   – pO_2 0 % sat
   – pO_2 100 % sat
7. Confirmer chaque étape avec « OK ».
8. Le tableau des paramètres affiche toutes les données saisies. Confirmer avec « OK ».

❑ Les données sont transmises au système, ce qui peut prendre quelques minutes (→ le message « ... veuillez patienter » s'affiche pendant cette étape).

9. Après la transmission des données, le système attend la confirmation de la poursuite de la « Mesure » ou de la mise en « Attente ». Effleurer la touche correspondante.

5.5.4 Remarques spéciales

La valeur mesurée affichée pendant le calibrage n'est pas valide. Ce n'est qu'après l'exécution du programme de calibrage que la valeur de pO_2 mesurée est correcte.

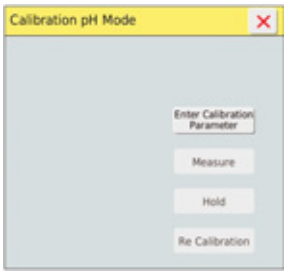
5.5.5 Re-calibrage

La fonction de re-calibrage (si elle fait partie de la configuration) correspond au recalibrage du pH zéro. Le pH peut être mesuré à partir d'un échantillon prélevé dans le processus. Le système calcule un facteur de correction à partir de l'écart entre cette valeur de pH et celle mesurée dans le CultiBag.

Si le pH mesuré par le capteur dans le CultiBag diffère considérablement du pH mesuré dans l'échantillon, contrôler d'abord la mesure à distance avant de changer les paramètres de calibrage. Le re-calibrage par la saisie de paramètres incorrects fausse le contrôle du pH : il peut entraîner une erreur de dosage de la solution corrective et donc affecter le processus.

Le sous-menu de re-calibrage permet de saisir le pH et la température de l'échantillon à tout moment. La date système au moment de la saisie des données sera enregistrée en tant que date de référence. L'angle de phase est automatiquement calculé dès le démarrage du re-calibrage.

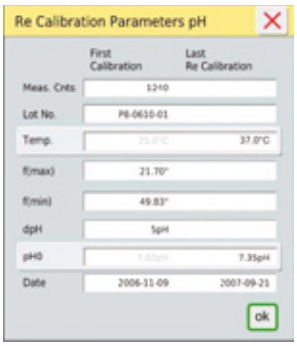
Étapes du re-calibrage :



nouvelle image recalibrage pO_2

Fig. 5-14 : Menu de sélection « Mode calibrage pH », basculement vers « Re-calibrage »

1. Activer la fonction de calibrage comme indiqué ci-dessus et passer de « [Mesurer] ») à « [Re-calibrage] »
2. Mesurer la valeur du pH de l'échantillon à l'aide d'un appareil de mesure du pH précis. Entrer la valeur du pH dans le sous-menu activé via « pH0 » et la température dans le menu sous « Temp. ». Après la confirmation des saisies avec [ok], un menu contenant toutes les données s'affiche :



nouvelle image recalibrage pO_2

Fig. 5-15 : Aperçu des « Paramètres » de la fonction de re-calibrage

3. Effleurer pour fermer le menu sans envoyer les données. La confirmation avec [ok] envoie les données, ce qui dure un certain temps.
   - Après la transmission, le symbole de l'horloge disparaît. Le DCU4 applique le facteur de correction pour la mesure en direct.
   - En cas d'échec du re-calibrage, le message [« Échec du re-calibrage »] s'affiche.
4. Le système attend la confirmation de la poursuite de la « Mesure » ou de la mise en « Attente ». Effleurer la touche correspondante.

5.6 Compteurs de dosage des pompes et des vannes

❑ Le système de contrôle comprend des fonctions de calibrage pour les compteurs de dosage de ces pompes et vannes :
- Pompe d'acide « ACID »
- Pompe de base (alimentation d'agent alcalin) « BASE »
- Pompe de substrat 1 « SUBAT » (en option)
- Pompe de substrat 2 « SUBBT » (en option)
- Vanne O_2-T
- Vanne N_2_T
- Vanne CO_2_T

Les fonctions de calibrage sont identiques pour toutes les pompes et vannes. Par conséquent, les informations fournies ci-dessous pour le calibrage de la pompe « ACID » s'appliquent à toutes les pompes. Les informations relatives à la vanne « O_2_T » s'appliquent à toutes les autres vannes de dosage.

5.6.1 Remarques générales

Au cours du processus, les compteurs de dosage calculent les volumes de milieu fourni et les débits totaux de gaz des alimentations spécifiques des pompes et vannes et les durées de dosages accumulées.

❑ Si les alimentations spécifiques des pompes ne sont pas connues, elles peuvent être calibrées. Utiliser la fonction de calibrage pour alimenter en eau un bécher de mesure et calibrer le volume fourni. Cette valeur est entrée dans le menu de calibrage et le système utilise la durée d'exécution de la pompe pour calculer le débit spécifique du volume alimenté.

❑ Si les débits spécifiques sont connus, ils peuvent être saisis directement dans le menu de calibrage.

Le calibrage des compteurs de dosage pour ACID, BASE, SUBAT et SUBBT, tels que fournis dans la configuration, s'effectue de la même manière que dans l'exemple ci-dessous relatif au calibrage du compteur de dosage « ACID ».

Les alimentations spécifiques des vannes peuvent être relevées sur les débitmètres, puis saisies dans le menu de calibrage. Le système calcule le flux total de gaz pendant un processus avec les durées d'ouverture accumulées des vannes. Pour que le calcul soit correct, le réglage du débitmètre doit être constant.

❑ Il est possible de remettre à zéro tous les compteurs de dosage, à tout moment pendant le processus, via le menu de calibrage.

❑ Pour réinitialiser une valeur de processus actuelle, activer « Réinitialiser PV » dans le menu de calibrage de la fonction de mesure associée, par ex. « Reset PV » dans le sous-menu « Calibrage ACID « pour le compteur de dosage de la pompe ACID.

❑ Les débits dynamiques exacts des gaz peuvent être réglés et contrôlés uniquement avec des débitmètres massiques. Les contrôleurs associés (par ex. GASFL ou CO_2FL) fournissent une alimentation en gaz dynamique selon leur mode d'utilisation (par contrôle direct, utilisation du contrôleur GASFL dans la cascade de contrôle pO_2, utilisation de CO_2FL par le contrôleur de pH ; [→ sections « Contrôleur GASFL », « Contrôleur CO_2FL », « Contrôle pO_2 » ou « Contrôle pH »]).

5.6.2 Écrans de « Calibrage compteur de dosage ACID »

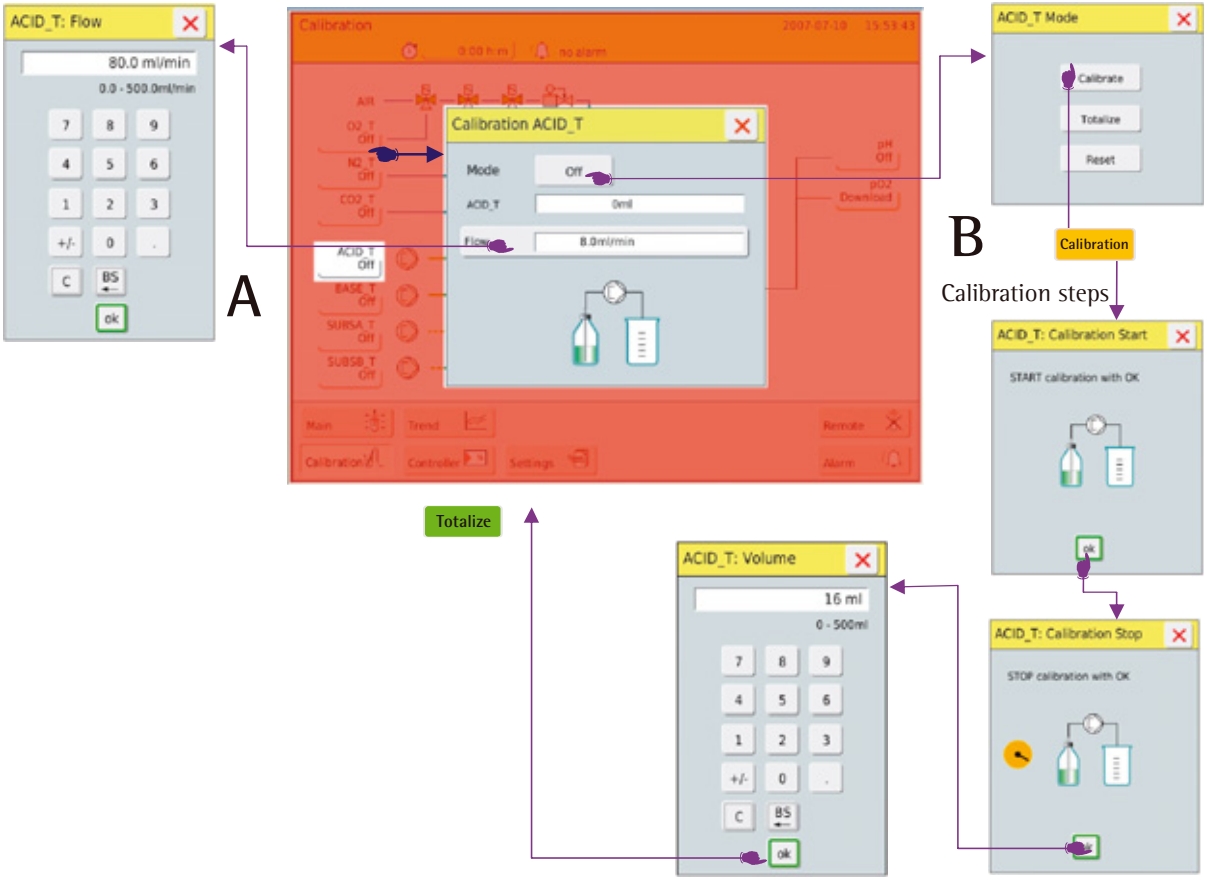


Fig. 5-16 : « Calibrage compteur de dosage ACID » avec fenêtres contextuelles de sélection du mode et de saisie des données

Étiquette	Entrée	Valeur affichée ou fonction, entrée requise
Mode	[off] [Calibrer] [Totaliser]	Mode actuel, basculement vers le mode calib – » **off** » s'affiche uniquement après le démarrage, jusqu'à ce que le calibrage soit effectué – » **Calibrer** » s'affiche pendant la séquence de calibrage – » **Totaliser** » indique que l'alimentation est enregistrée pendant le processus – » **Réinitialiser** » : réinitialisation du dosage accumulé [→ entrée dans l'écran « Principal »]
ACID_T : débit	en ml/min	Saisie de l'alimentation spécifique de la pompe si elle est connue ou – affichage de l'alimentation spécifique calculée par le calibrage
Calibrer		Activation du calibrage
ACID_T : Volume	ml	Saisie du volume de liquide fourni pendant le calibrage – affichage similaire pour BASE, LEVEL, SUBAT, etc.

5.6.3 Calibrage d'une pompe

❑ Pour le calibrage, utiliser toujours des tubes identiques à ceux de l'alimentation du milieu pendant le processus.

1. Pour mesurer l'alimentation, placer une extrémité du tube dans un bécher rempli d'eau et l'autre extrémité dans un bécher de mesure.
2. Remplir le tube d'eau pour compenser l'espace mort. Activer la pompe manuellement ou régler le mode de la pompe sur « on » dans le menu principal ou dans le menu du contrôleur auquel est assignée la pompe. Pomper l'eau jusqu'à ce que le tube soit rempli jusqu'à son extrémité.
3. Accéder au menu de calibrage via « Calibrage » – « ACIT_T », etc. [→ séquence « B »].
4. Sélectionner « Mode : off » (au démarrage) ou « Mode : Compteur de dosage » (pendant le processus, pour répéter le calibrage) puis effleurer la touche « Calibrer » dans la fenêtre contextuelle « Mode ».
   – La touche devient « Calibrage ». La fenêtre « Démarrage du calibrage » s'affiche.
5. Démarrer le calibrage en appuyant sur « ok ». La pompe alimente le bécher en eau.
6. La fenêtre « Arrêt du calibrage » s'affiche. Pour arrêter le fonctionnement de la pompe, sélectionner « ok ».
7. La fenêtre « ACID_T : Volume » s'affiche. Mesurer le volume fourni sur le bécher de mesure et le saisir dans la fenêtre. Le système calcule l'alimentation spécifique à partir de la durée d'exécution de la pompe et du volume mesuré et l'affiche sous « Débit ».

❑ Le compteur de dosage s'active automatiquement à la fin du calibrage ou par la commutation du contrôleur correspondant. Il calcule une alimentation spécifique totale saisie directement dans le menu ou calculée pendant le calibrage et les durées de dosage accumulées.

5.6.4 Écrans de « Calibrage compteur de dosage O_2_T »

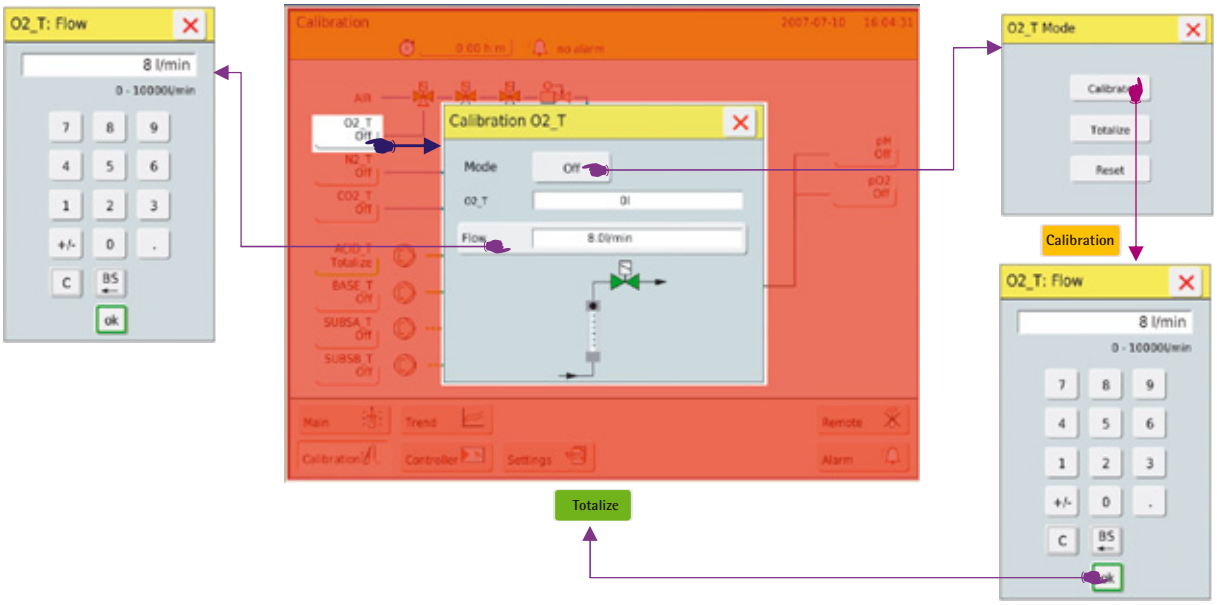


Fig. 5-17 : « Calibrage compteur de dosage O_2_T » avec fenêtres contextuelles de sélection du mode et de saisie des données

Étiquette	Entrée	Valeur affichée ou fonction, entrée requise
Mode	[off] [Calibrer] [Totaliser]	Mode actuel, basculement vers le mode calib – « **off** » s'affiche uniquement après le démarrage, jusqu'à ce que le calibrage soit effectué – « **Calibrer** » s'affiche pendant la séquence de calibrage – « **Totaliser** » indique que l'alimentation est enregistrée pendant le processus – « **Réinitialiser** » : réinitialisation du dosage accumulé [→ valeur calculée affichée dans la touche dans l'écran « Principal »]
O_2_T : débit	l	Saisie directe du débit ajusté sur le débitmètre ❑ après l'entrée d'un nouveau débit et la confirmation avec « ok », le compteur de dosage recalcule le débit de gaz selon le nouveau réglage de référence
Calibrer		Activation du calibrage
O_2_T : débit (calibrage)	l/min	Saisie du débit ajusté sur le débitmètre qui devrait être le débit de référence pour le calcul de l'alimentation en gaz. – après confirmation avec « ok », le compteur de dosage calcule le débit de gaz avec le nouveau débit de référence

5.6.5 Calibrage de la fonction compteur de dosage pour une vanne

❑ Sélectionner « Débit » ou « Mode – Calibrer » et entrer le débit ajusté sur le débitmètre.

5.6.6 Remarques spéciales

❑ Si le débit de gaz est réajusté sur le débitmètre, recalibrer le compteur de dosage. À défaut, le système ne pourra pas calculer les volumes de gaz fournis à partir des durées d'ouverture des vannes.

❑ Pour mesurer correctement les débits de gaz lorsque l'alimentation varie, équiper les alimentations en gaz de débitmètres massiques.

6 Fonction principale « Boucles de contrôle »

6.1 Aperçu des contrôleurs

Les contrôleurs fournis dans un système dépendent de l'appareil contrôlé et de la configuration commandée par le client [→ Introduction]. Les contrôleurs suivants peuvent être fournis :

Contrôleur	Type de contrôleur, actionneur, fonction de contrôle
Contrôleur de température TEMP	Le contrôleur de valeur de consigne pour contrôleur de chauffage dans le système à bascule – utilise la température du CultiBag comme entrée de contrôle qui est mesurée avec le capteur raccordé au plateau du système à bascule.
Contrôleur de pH	Contrôleur PID avec sorties à modulation d'impulsions en durée, – contrôle la pompe d'acide (ou la vanne de CO_2 ou le débitmètre massique pour l'alimentation en CO_2) et la pompe de base en mode « split-range »
Contrôleur de pO_2	Contrôleur cascade PID, déclenche jusqu'à 4 servo-contrôleurs sélectionnés parmi : – Contrôleur de débit de gaz GASFL – Contrôleur d'alimentation en gaz de O_2 et N_2 (mélange gazeux) – Contrôleur de système à bascule
Contrôleur de système à bascule	Contrôleur de valeur de consigne pour système à bascule – Vitesse du système à bascule–
Contrôleur de substrat	Contrôleur PID, contrôleur de valeur de consigne pour – l'alimentation en substrat via la pompe d'acide interne, si le contrôle du pH est réalisé par l'alimentation de CO_2 et si la pompe d'acide est activée dans le contrôleur de pH – activation d'une pompe de dosage externe – activation d'une pompe de dosage interne (configurations « Perfusion » uniquement)

Une configuration système tient compte des réglages de contrôleur et des limites adaptées à l'appareil contrôlé [→ documentation de configuration]. Ces paramètres de contrôle sont préconfigurés sur chaque contrôleur, ce qui garantit un fonctionnement stable. Si le processus l'exige, la structure de contrôle (PID) ou les paramètres de contrôle individuels peuvent être ajustés à la tâche de contrôle.

6.1.1 Accès aux menus du contrôleur

Plusieurs fonctions de contrôle sont accessibles directement à partir des menus « Principal », par ex. pour la saisie de valeurs de consigne ou la sélection des modes du contrôleur :

❑ Exemple : Accès au contrôleur de température à partir du menu « Principal » :

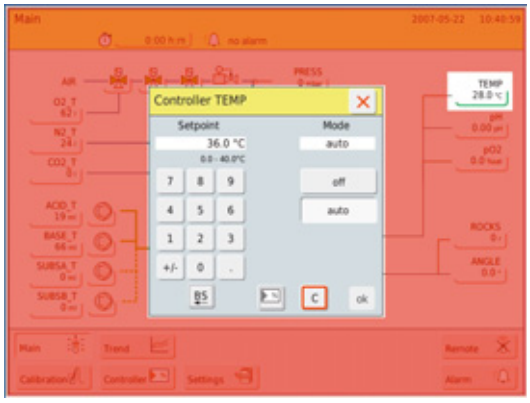


Fig. 6-1 : Accès au contrôleur Temp à partir du menu principal

1. Après avoir effleuré Temp 25.0 °C dans le menu « Principal », un sous-menu de saisie de la valeur de consigne et de sélection du mode s'affiche.
2. Effleurer pour ouvrir le menu du contrôleur de température [→ section « contrôleur de température »].

❑ Les illustrations « Menus principaux et accès direct aux sous-fonctions » de la section « Principal » fournissent un aperçu des sous-menus des contrôleurs directement accessibles à partir de l'écran « Principal ».

L'accès aux contrôleurs est possible à l'aide de la touche de fonction principale « Contrôleur » située au bas. Effleurer cette touche pour afficher un écran présentant les contrôles définis :

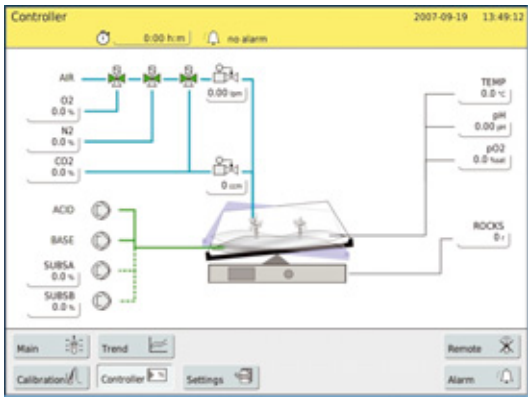
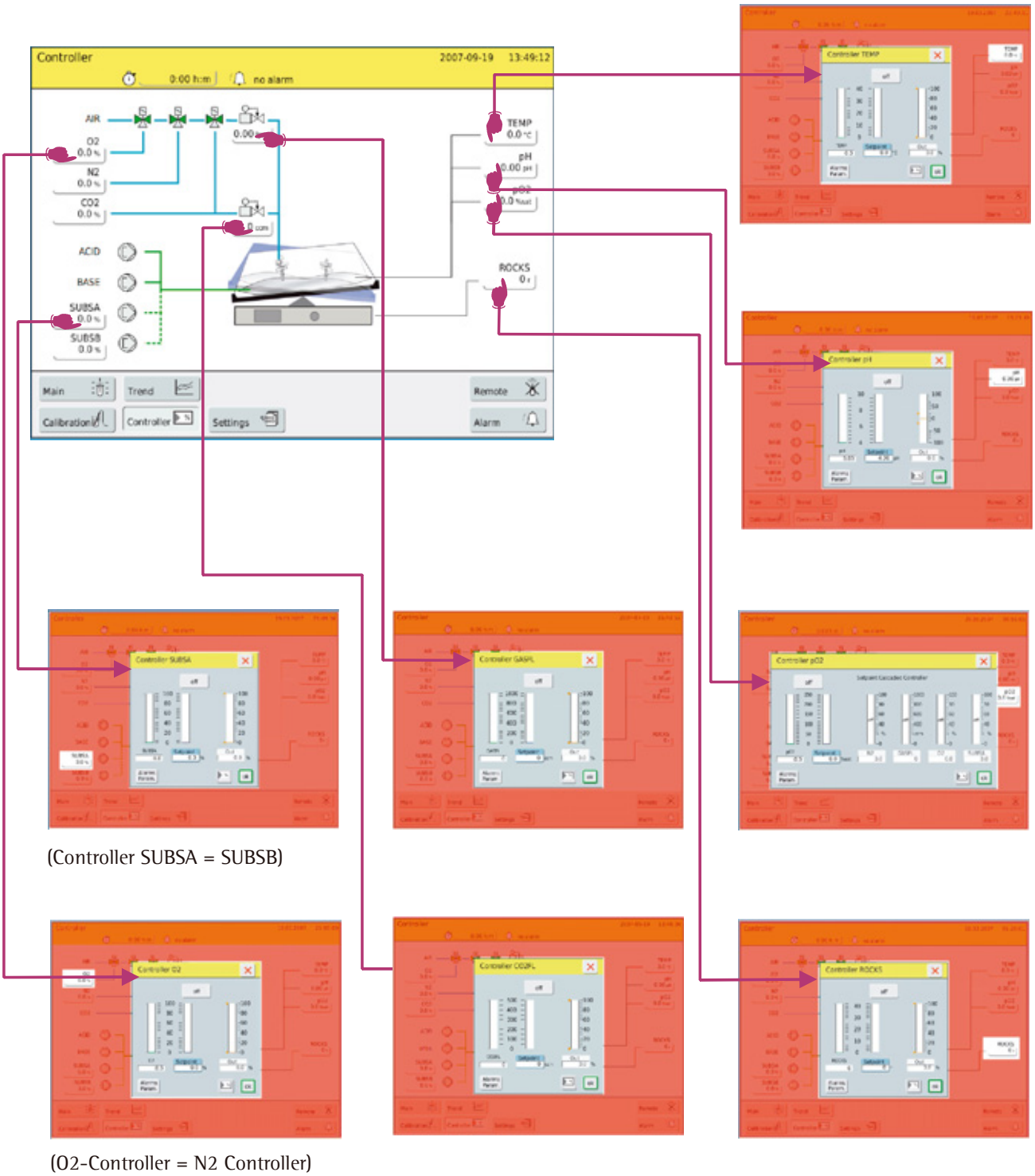


Fig. 6-2 : Menu contrôleurs du BIOSTAT® CultiBag RM Optical

Pour basculer vers le menu spécifique, effleurer la touche du contrôleur.
L'aperçu fourni à la page suivante est un exemple de contrôleurs disponibles dans la configuration et de leur disposition logique dans le système.

6.1.2 Aperçu des menus de contrôleur du BIOSTAT® CultiBag RM Optical

Étiquette	Entrée	Fonction, affichage, entrée requise
TEMP, pH, pO_2, ROCKS, etc.	Étiquette, valeur actuelle	Contrôleur sélectionnable pour la configuration. Exemple : Effleurer la touche TEMP pour ouvrir le menu du contrôleur



(Controller SUBSA = SUBSB)

(O2-Controller = N2 Controller)

Fig. 6-3 : Aperçu des menus de contrôleur du BIOSTAT® CultiBag RM Optical

6.2 Fonctionnement général des contrôleurs

Les fonctions des contrôleurs, accessibles par les utilisateurs pour les activités courantes, comprennent la sélection des modes, la saisie et la modification des valeurs de consigne et des sorties des contrôleurs.

Les valeurs de consigne doivent être comprises entre les limites de la variable contrôlée. Les entrées non valides (qui dépassent les limites) seront ignorées.

Pendant le fonctionnement « à distance », l'ordinateur hôte transmet les valeurs de consigne et les modes.

Les réglages qui ne sont pas nécessaires pour les activités courantes sont saisis à l'aide des fonctions de paramétrage, par ex. les paramètres PID, les limites de sortie des contrôleurs « Min | Max » et une zone morte DEADB
[→ « Paramétrage général des contrôleurs »].

Les contrôleurs commutent les modes de leurs actionneurs lors de transferts sans à-coups.

Étiquettes et entrées des menus (aperçu)

Certaines étiquettes et entrées ne sont pas disponibles avec tous les contrôleurs.

Étiquette	Entrée	Fonction, affichage, entrée requise
Mode		Modes des contrôleurs
	off	❑ les contrôleurs (et servo-contrôleurs assignés) sont éteints ; la sortie est dans son état défini (arrêt de l'actionneur)
	auto	❑ le contrôleur est activé et déclenche les actionneurs en fonction de la valeur de consigne prédéfinie (valeur de consigne externe en cas de fonctionnement à distance) – l'option de menu du contrôleur « Valeur de consigne » permet de saisir les valeurs de consigne ; – les servo-contrôleurs basculent vers le mode « cascade »
	manuel	❑ accès manuel à la sortie du contrôleur (réglage manuel de sortie)
	casc	❑ le contrôleur est un servo-contrôleur en cascade, le contrôleur maître fournit la valeur de consigne (signal) – aucune valeur de consigne ne peut être saisie directement pour ce servo-contrôleur – le mode « cascade » est impossible pour certains contrôleurs
	profil	❑ le contrôleur exploite un profil temporel – le mode « profil » est impossible pour certains contrôleurs

Étiquette	Entrée	Fonction, affichage, entrée requise
Valeur de processus	[PV]	Valeur de processus actuelle dans son unité physique, par ex. [°C] pour la température (=degC), [r] pour la vitesse du système à bascule, [pH] pour la valeur du pH, etc.
Valeur de consigne	[PV]	Valeur de consigne de la valeur de processus dans son unité physique, à savoir [°C] pour la température, [r] ou vitesse du système à bascule, [pH] pour la valeur du pH
OUT	%	Sortie du contrôleur ; les entrées ne sont possibles qu'en mode « manuel »
Cascade	[contrôleur]	Servo-contrôleur déclenché par la sortie du contrôleur maître exemple N_2 : la sortie du contrôleur agit sur la vanne d'alimentation en N_2
		Accès au menu de paramétrage du contrôleur, généralement à l'aide d'un mot de passe standard [→ supplément] ; invisible pendant la saisie
ALARME		Activation de l'écran d'alarme
PROFIL		Menu de saisie d'un profil de valeur de consigne

6.3 Paramétrage général des contrôleurs

Pour adapter parfaitement les contrôleurs à leur système contrôlé, modifier les paramètres du contrôleur dans les écrans de paramétrage.

Les modifications non autorisées des paramètres de contrôle peuvent causer l'instabilité et le dysfonctionnement de l'appareil contrôlé.
La modification des paramètres est réservée au personnel qualifié (autorisé).
Communiquer le mot de passe uniquement à ces personnes.

Les contrôleurs sont généralement paramétrés afin de garantir le contrôle stable des appareils auxquels ils sont assignés. Les réglages d'usine des paramètres sont présentés dans la [→ documentation de configuration] de l'appareil fourni.

Généralement, les paramètres du contrôleur ne sont pas modifiés. Seuls les paramètres affectés par le processus, tels que le contrôle du pH et du pO_2 le sont.

6.3.1 Étiquettes et entrées des écrans de paramétrage (aperçu)

Certaines étiquettes et fonctions ne sont pas disponibles avec tous les contrôleurs.

Étiquette	Entrée	Fonction, affichage, entrée requise
MIN (Minimum) MAX (Maximum)	[Étiquette] en « % »	Limites de sortie minimale et maximale ; dans le contrôle en cascade : min | max du servo-contrôleur, commutation vers l'état du contrôleur précédent | suivant
DEADB	[Étiquette] unité en tant que « PV »	Zone morte ; le contrôle reste inactif temps que l'écart entre la valeur de processus actuelle et la valeur de consigne est inférieur à DEADB
Xp	[Étiquette] en « % »	Portion P (plage proportionnelle) ; l'amplification du signal de sortie est proportionnelle au signal d'entrée (écart entre la valeur actuelle et la valeur de consigne)
TI	[Étiquette] en « s »	Portion entière ; durée d'action du contrôleur ; l'action du contrôleur ralentit lorsque la portion entière augmente (et vice versa).
TD	[Étiquette] en « s »	Portion différentielle ; atténuation de l'action du contrôleur ; l'action du contrôleur faiblit lorsque la portion différentielle augmente (et vice versa).
Cascade	[Étiquette]	Contrôleur assigné en cascade, ordre selon la priorité
Out#	[Étiquette]	Sortie devant être déclenchée par le contrôle (uniquement dans les configurations comprenant le basculement des sorties vers des actionneurs différents)

6.3.2 Limites de sortie

Les limites de sortie empêchent le déclenchement non autorisé des contrôles.
Dans les contrôles en cascade, elles limitent la valeur de consigne du servo-contrôleur.

- ❑ Les réglages de limite sont fournis en « % » de la sortie maximale possible.
- ❑ Définir les limites suivantes pour la plage de sortie de contrôleur complète :
  - Sorties de contrôleur individuelles : MIN = 0 %, MAX = 100 %
  - Sorties de contrôleur splitrange : MIN = -100 %, MAX = 100 %

Pour garantir le fonctionnement de certains appareils contrôlés, limiter les sorties [→ contrôleur spécifique, → documentation de configuration].

6.3.3 Zone morte

La sortie des contrôleurs PID reste constante ou est réglée sur zéro (dans le cas du contrôleur de pH) temps que l'écart de contrôle est compris dans la zone morte. Ainsi, la zone morte assure un contrôle plus stable lorsque les variations d'actionneurs sont réduites pour les valeurs actuelles qui varient de manière aléatoire. Pour les contrôleurs splitrange, elle empêche l'oscillation des sorties (par ex. le changement continu de dosage d'agent acide - alcalin par le contrôleur de pH).

- ❑ La zone morte est définie dans l'entrée DEADB dans les dimensions de la valeur de processus ou de la valeur de consigne. Elle est symétrique à la valeur de consigne ajustée. Exemple pour un contrôleur de pH :

Réglage par défaut de la zone morte :	± 0,3 pH
Valeur de consigne :	6,0 pH

- ❑ Le contrôle du pH sera inactif lorsque la valeur est comprise entre 5,7 et 6,3. L'alimentation en acide ou en CO_2 sera activée uniquement lorsque le pH>6,3, la pompe de base uniquement lorsque le pH<5,7, si l'écart persiste après DEADB.

6.3.4 Structure de contrôle et paramètres PID

La structure de contrôle « P-PI-PD-PID » et les paramètres du contrôleur peuvent être modifiés en cours de processus. Les paramètres PID Xp, TI et TD peuvent être modifiés pour optimiser le contrôle des contrôleurs PID.

La structure de contrôle est déterminée par la mise à zéro de certains paramètres :

Comportement P	TI = 0, TD = 0
Comportement PI	TD = 0
Comportement PD	TI = 0
Comportement PID	Tous les paramètres PID spécifiés

Les contrôleurs PID peuvent être optimisés à l'aide des paramètres suivants :

Xp	Amplification du signal de la sortie du contrôleur proportionnelle au signal d'entrée (écart entre la valeur de processus actuelle et la valeur de consigne)
TI	L'action du contrôleur ralentit lorsque la portion entière augmente (et vice versa).
TD	Atténuation de l'action du contrôleur ; l'action du contrôleur faiblit lorsque la portion différentielle augmente (et vice versa).

L'optimisation des contrôleurs PID exige la connaissance de la méthode de contrôle [→ documentation technique, par exemple règles de Ziegler Nichols]. Les directives sont les suivantes :

- ❑ Activer la section D (TD) uniquement lorsque les valeurs actuelles sont relativement stables. Si les valeurs actuelles varient de manière aléatoire, TD modifie largement et rapidement la sortie du contrôleur. Le comportement de contrôle sera instable.
- ❑ En règle générale, le ratio « TI:TD » doit être égal à 4:1.
- ❑ Dans le cas d'une boucle de contrôle à oscillation périodique, augmenter Xp et le ratio « TI:TD ».
- ❑ Si le réglage de la valeur actuelle sur la valeur de consigne donnée est trop lent après les sauts de valeur de consigne ou si la valeur actuelle dérive malgré l'action de contrôle, réduire Xp ou le ratio « TI:TD ».

6.4 Contrôleur de température TEMP

Le contrôleur de température exploite directement le collier chauffant électrique sur le plateau d'agitation. Si l'unité de contrôle intègre un cycle de refroidissement ou si un appareil de refroidissement est appliqué sur le système à bascule, la température peut contrôler le collier chauffant et l'appareil de refroidissement en mode split-range via les sorties à modulation d'impulsions en durée ou les sorties continues.

6.4.1 Écrans du contrôleur de température

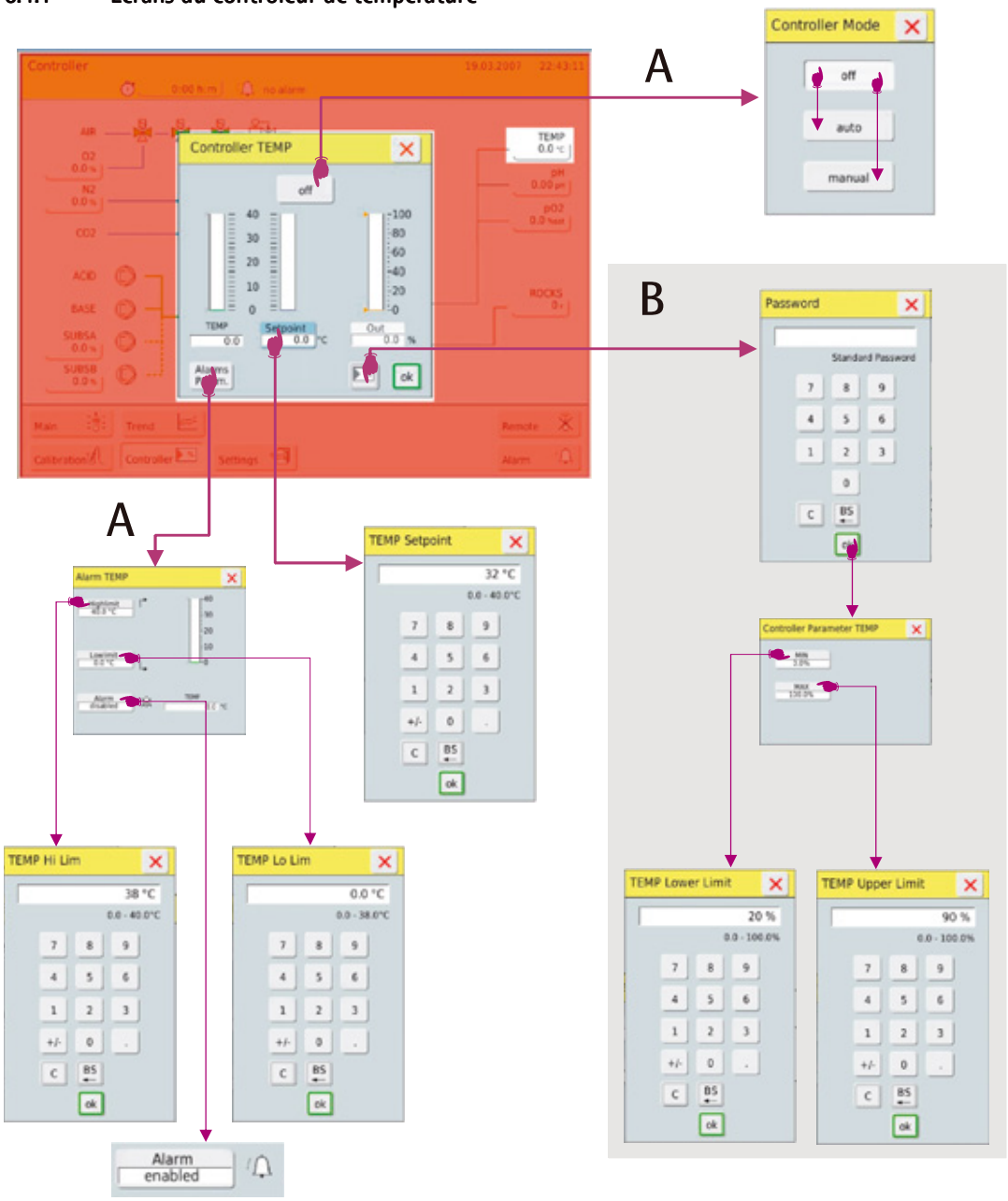


Fig. 6-4 : Sélection des écrans du contrôleur maître TEMP

- [A] Réglages d'exploitation (mode, valeur de consigne et suivi de l'état de l'alarme)
- [B] Paramétrage des limites de sortie supérieure et inférieure

6.4.2 Réglages dans les écrans du contrôleur TEMP

Affichage	Étiquette, entrée	Fonction, entrée requise
Touche mode		Modes de contrôleur :
	[off]	– Contrôleur éteint, sortie en position par défaut [→ configuration]
	[auto]	– Contrôleur actif, chauffage activé si la valeur mesurée diffère de la valeur de consigne dans la limite des réglages de paramétrage
	[manuel]	Accès manuel à la sortie du contrôleur
TEMP	°C	Température actuelle (afficheur graphique gradué)
Valeurs de consigne TEMP	°C	Valeur de consigne (chiffre et affichage graphique en pourcentage relatif à la plage de mesure totale)
Out	%	Sortie du contrôleur ; pourcentage relatif à la plage de contrôle
Param d'alarme		Surveillance de l'évolution des valeurs actuelles par rapport aux limites d'alarme
	Limite supérieure	– Alarme de limite supérieure
	Limite inférieure	– Alarme de limite inférieure
	Dés | activée	– Suivi de l'état de l'alarme, commutation vers « désactivé » – « activé »
		Accès au menu de paramétrage avec le mot de passe standard [→ supplément]

6.4.3 Utilisation du contrôleur

1. Effleurer la touche « TEMP » dans l'écran « principal » et dans le sous-menu effleurer la touche « Contrôleur TEMP » ou effleurer la touche de fonction principale « Contrôleur » et sélectionner « Temp ».
2. Entrer la valeur de consigne de la température dans le sous-menu « Valeur de consigne ».
3. Régler la surveillance d'alarme dans le sous-menu « Param d'alarme » et activer la surveillance le cas échéant.
4. Pour activer le contrôle de la température, basculer le « mode » vers « auto ».

❑ Pour activer le chauffage avec la valeur de consigne donnée mais sans informations de retour sur le contrôle, sélectionner « Mode » et basculer vers « manuel ».

6.4.4 Remarques spéciales

Lorsque le contrôleur de température TEMP est arrêté, une sortie numérique supplémentaire arrête également le contacteur de chauffage du système à bascule. Si un cycle de refroidissement est appliqué, la pompe de circulation s'arrête également. Le contrôleur de température ne peut pas être exploité avec un profil temporel.

❑ Le contrôleur TEMP démarre en « PD » [→ « Paramètres PID »]. Lorsque la température s'approche de la valeur de consigne, le contrôle bascule vers PID. Ceci réduit l'hyperréaction du contrôle.

6.4.5 Paramétrage du contrôleur TEMP

Affichage	Étiquette, entrée	Fonction, entrée requise
Limite inférieure	%	Limite de sortie minimale pour le contrôleur dans la plage de contrôle de 0 à 100 %
Limite supérieure	%	Limite de sortie maximale pour le contrôleur dans la plage de contrôle de 0 à 100 %

6.5 Contrôle du pH

Le contrôle du pH fonctionne en PID. Le contrôleur de pH déclenche la pompe d'acide ou l'alimentation en CO_2 (cette dernière via la vanne de dosage de CO_2 ou le débitmètre massique CO_2FL) et la pompe de base en mode split-range. Ceci permet le contrôle réversible du pH.

6.5.1 Écrans

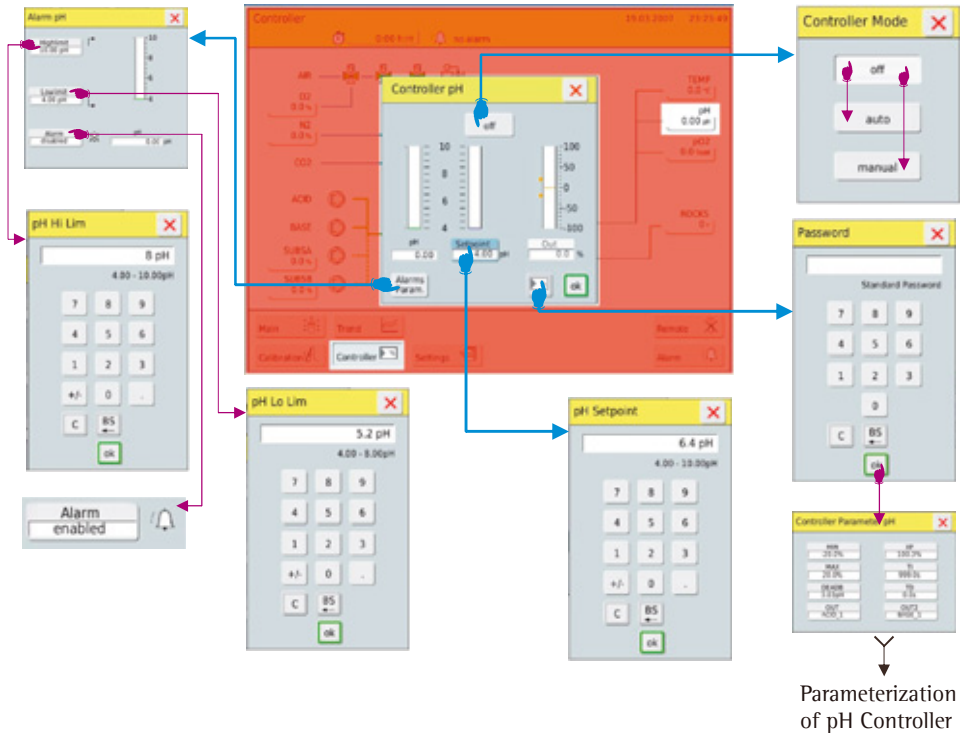


Fig. 6-5 : Sélection des écrans du contrôleur de pH

Étiquette	Entrée	Fonction, affichage, entrée requise
MODE		Mode de fonctionnement du contrôleur
	[off]	– Contrôleur éteint, sortie opérationnelle
	[auto]	– Fonctionnement automatique vers la valeur de consigne donnée
	[manuel]	– Accès manuel à la sortie du contrôleur
pH	pH	Mesure de pH actuelle
Valeur de consigne	pH	Valeur de consigne du contrôleur
Alarme pH		Réglage de la surveillance des alarmes
	Lim sup pH	– Limite de vitesse supérieure de la surveillance d'alarme
	Lim inf pH	– Limite de vitesse inférieure de la surveillance d'alarme
	État	– Surveillance d'alarme activée ou désactivée
%		Accès aux paramètres du contrôleur par le mot de passe standard [→ supplément]
Out		Attribution des actionneurs (par ex. pompe ou vannes) à la sortie du contrôleur
	Out	La sortie déclenche l'alimentation en acide (ou en CO_2)
	Out2	La sortie déclenche l'alimentation en agent alcalin

6.5.2 Informations relatives au fonctionnement

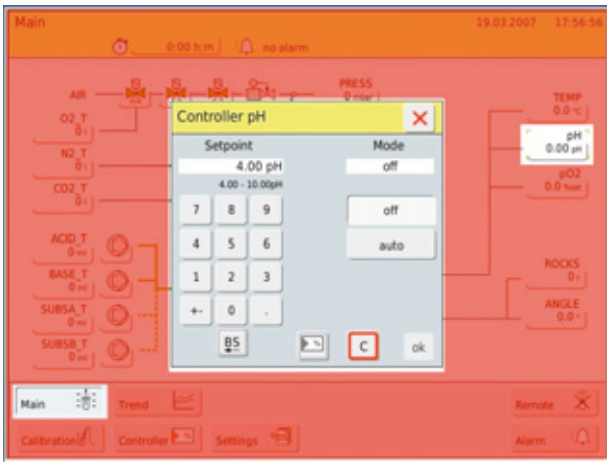


Fig. 6-6 : Saisie de la valeur de consigne du pH dans le sous-menu du contrôleur accessible à partir du menu « Principal »

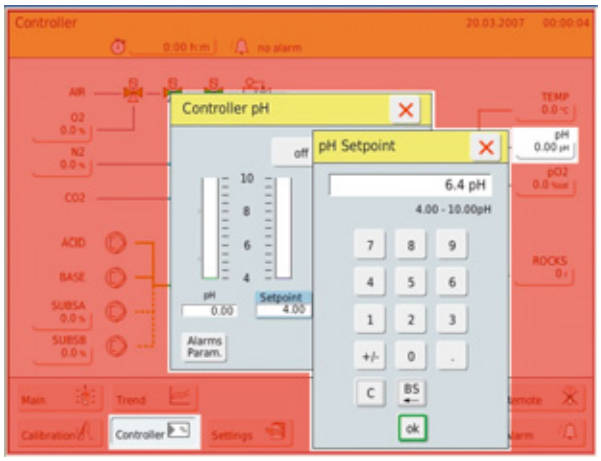


Fig. 6-7 : Sélection de l'écran et des menus contextuels pour la saisie des données du contrôleur de pH

Entrée ou modification de la valeur de consigne du pH :

1. Dans le menu « Principal », effleurer la touche « pH ». Entrer la valeur de consigne dans le menu contextuel à l'aide du clavier situé à gauche.
   Il est également possible d'effleurer la fonction principale « Contrôleur » et de sélectionner « Valeur de consigne pH » dans le sous-menu « Contrôleur pH ». Entrer la valeur de consigne dans le menu contextuel à l'aide du clavier.
2. Confirmer les entrées avec « OK ».
3. Si le pH actuel doit être maintenu dans les limites d'alarme (par ex. s'il est inférieur ou supérieur à la valeur de consigne), régler les limites d'alarme supérieure et inférieure et activer la surveillance.
4. Activer le contrôle du pH en basculant le « mode » vers « auto ».

Remarques

❑ Par défaut, « Out » sera assigné à la pompe « Acid_1 » et « Out2 » à la pompe « Base_1 ».
Pour vérifier si cette assignation est toujours valide ou pour modifier l'assignation de « Out » à la « Vanne de CO_2 », ouvrir l'écran de paramétrage via .

Voir la description détaillée ci-dessous sur les réglages de l'écran de paramétrage.

❑ Les signaux de contrôle pour l'alimentation en acide (ou en CO_2) et en agent alcalin reste désactivés tant que l'écart de la valeur actuelle est compris dans la zone morte paramétrée. Cette fonction empêche le dosage inutile d'acide (CO_2) ou d'agent alcalin.

6.5.3 Paramétrage du contrôleur de pH

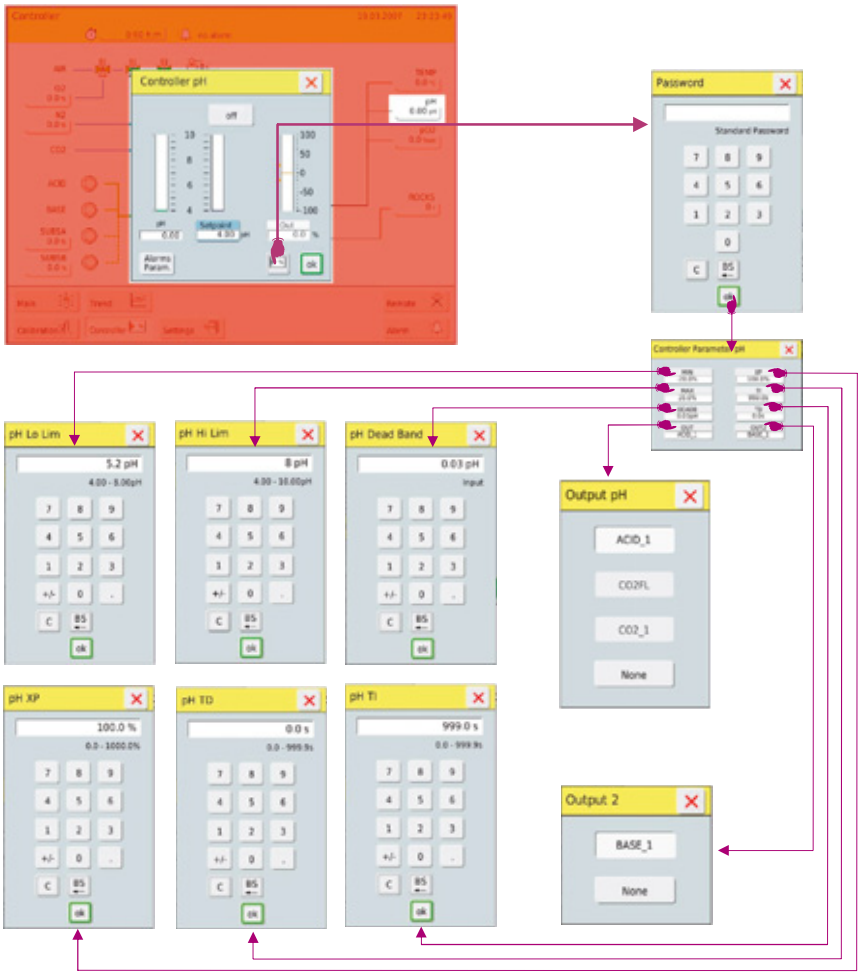


Fig. 6-8 : Écran de paramétrage et menus contextuels de saisie des données

Étiquette	Entrée	Fonction, affichage, entrée requise
Lim inf pH	%	Limite minimale de sortie de contrôleur (limite le dosage d'acide ou de CO_2)
Lim sup pH	%	Limite maximale de sortie de contrôleur (limite le dosage d'agent alcalin)
DEADB	pH	Zone morte, par ex. écart autorisé du pH par rapport à la valeur de consigne dans lequel le contrôle reste inactif
XP	%	Plage proportionnelle en « % » de l'étendue de mesure (portion P)
TI	s	Portion entière (« temps de réinitialisation »)
TD	s	Portion différentielle (« délai »)
Sortie pH /2	ACID_1 CO_2FL_1 CO_2_1 Aucune BASE_2	Assignation de la sortie à l'appareil contrôlé de l'agent de correction. – si « Out » est réglé sur CO_2FL_1, la sortie déclenche le débitmètre massique CO_2FL ; « Out » de CO_2FL doit d'abord être réglé sur « Aucune » – si « Out » est réglé sur CO_2_1, la sortie déclenche la vanne de CO_2 ; « Out » de la vanne de contrôle de CO_2 doit d'abord être réglé sur « Aucune » – régler la sortie sur « Aucune » pour activer l'appareil contrôlé pour d'autres applications ; par ex. si elle est configurée, la pompe peut devenir une pompe d'alimentation en substrat. – Base_2 : réglage par défaut de « Out2 », régler sur « Aucune » si elle n'est pas nécessaire

Exemple de paramétrage :

1. Sélectionner le menu de paramétrage en effleurant « « et en entrant le mot de passe.
2. Entrer la zone morte dans les dimensions de la valeur de processus ; elle sera symétrique à la valeur de consigne. Exemple de zone morte :
   - Valeur de consigne : 7,0 pH, plage de mesure : 4 - 10 pH, étendue de mesure : 6 pH
   - DEADB : 0,3 pH

La sortie du contrôleur reste désactivée entre 6,7 pH et 7,3 pH.

6.5.4 Contrôle du pH par alimentation en CO_2

La vanne CO_2 ou le débitmètre massique CO_2FL peuvent servir à contrôler le pH à la place de la pompe d'acide. Cette sortie du contrôleur de CO_2 ou du contrôleur CO_2FL doit être d'abord réglée sur « Aucune » puis peut être commutée de Acid_1 à « CO_2FL » ou « CO_2 », puis :

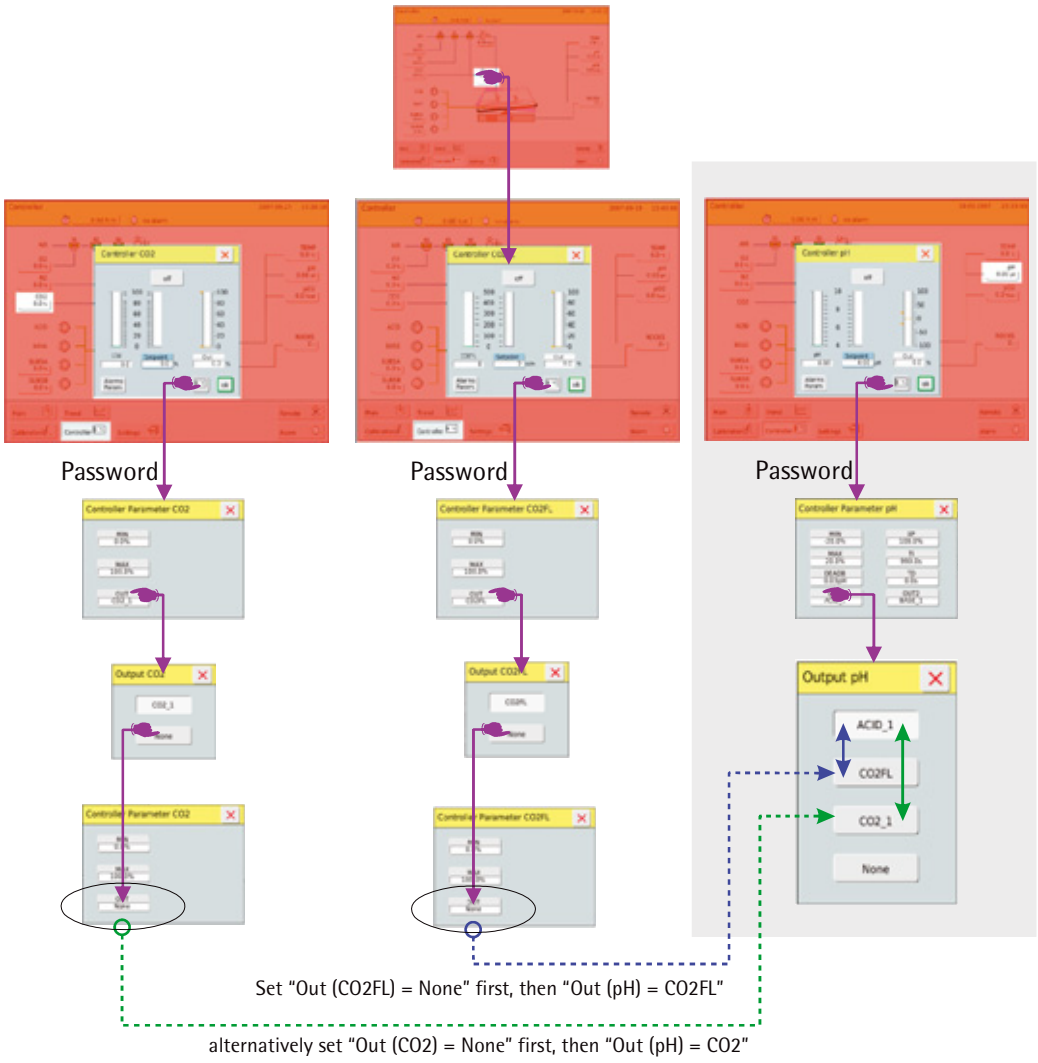


Fig. 6-9 : Assignation de « Out » du contrôleur de pH sur « CO_2FL » (débitmètre massique) ou « CO_2 » (vanne de CO_2)

6.5.5 Remarques spéciales

- ❑ La sortie « Out » du contrôleur de pH déclenche généralement la pompe ACID_1 avec le signal de sortie négatif (0 ... -100 %) afin d'alimenter la solution corrective liquide.
  - Si elle bascule vers « CO_2_1 », la sortie déclenche la vanne d'alimentation en CO_2 afin d'alimenter le CO_2 dans la conduite de gaz.
  - Si elle bascule vers « CO_2FL », elle déclenche le débitmètre massique CO_2FL afin d'alimenter le CO_2.
- ❑ La sortie « Out2 » du contrôleur déclenche généralement la pompe BASE_2 avec le signal de sortie positif (0 ... +100 %) afin d'alimenter la solution corrective liquide.
- ❑ Les deux sorties peuvent être réglées sur « Aucune ». Dans ce cas, les appareils contrôlés peuvent être assignés à d'autre contrôles, par ex. au contrôleur de pO_2 qui peut activer les pompes en tant que pompes SUBSA/B.
- ❑ Si le mode « auto » ou « manuel » est activé, les compteurs de dosage ACID_T | CO_2_T et BASE basculeront automatiquement vers le mode « Totaliser ».

6.6 Contrôleur de débit de CO_2 « CO_2FL »

Le gaz de CO_2 peut servir de source de carbone pour la culture et pour le contrôle du pH acide-latéral à la place du contrôle du pH par l'alimentation d'acide.
Le BIOSTAT® CultiBag RM Optical et Perfusion permettent d'alimenter le CO_2 dans l'entrée de gaz via la vanne de dosage de CO_2 à 3/2 voies ou le débitmètre massique CO_2FL [→ schéma PI]. Le contrôleur « CO_2FL » déclenche le débitmètre massique assigné en fournissant une alimentation continue et contrôlée.

MISE EN GARDE!

Les CultiBags ont une résistance limitée à la pression et peuvent éclater en cas de surpression non autorisée. La pression est surveillée dans l'alimentation en gaz. En cas de dépassement de la pression maximale autorisée (50 $mbar_g$ pour les CultiBags courants), notamment en raison du blocage d'un filtre d'échappement, le débitmètre massique s'éteint. L'alimentation en gaz sera verrouillée tant que perdure la surpression (> 50 $mbar_g$).

Si l'alimentation en CO_2 via le débitmètre massique CO_2 doit être utilisé pour le contrôle du pH à la place de l'alimentation en acide, la sortie « Out » du contrôleur « CO_2FL » doit être réglée sur « Aucune » et « Out » du contrôleur de pH sur « CO_2FL » [→ Contrôle du pH].

6.6.1 Écrans

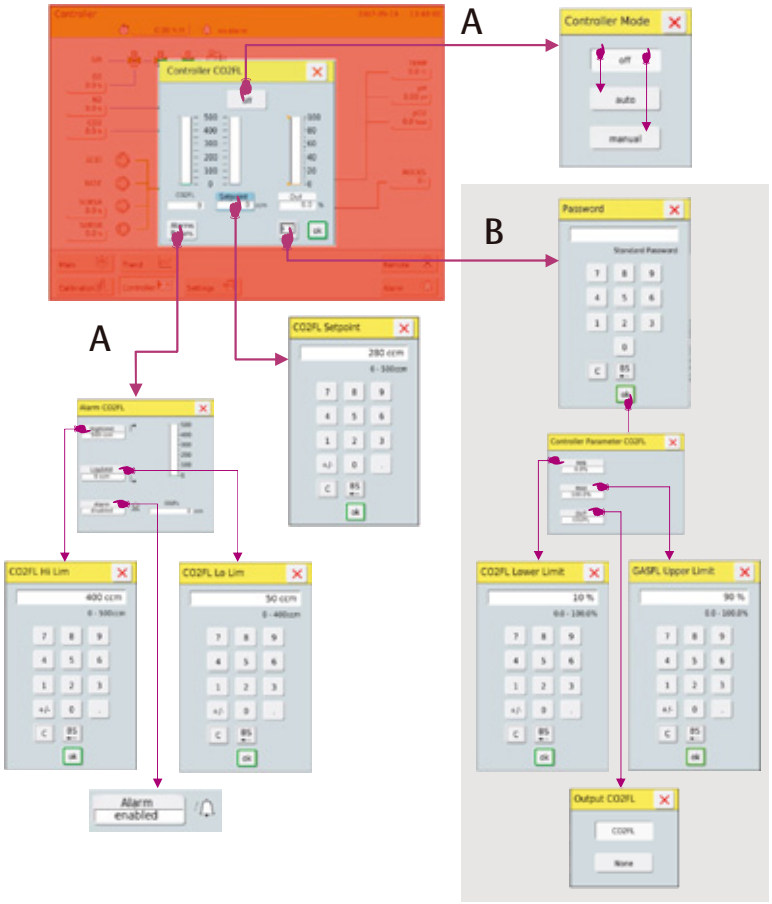


Fig. 6-10 : Écran du débitmètre massique de CO_2

- [A Réglages d'exploitation (sélection du mode, de la valeur de consigne et de la surveillance d'alarme)
- [B] Paramétrage des limites de sortie supérieure et inférieure

6.6.2 Réglages dans les écrans du contrôleur de débit de CO_2

Touche, étiquette	Entrée	Fonction, affichage, entrée requise
Écran [→ A]		
Mode		Mode actif du contrôleur
	[off]	– contrôleur éteint, sortie en position par défaut [→ configuration]
	[auto]	– Fonctionnement automatique vers la valeur de consigne donnée
	[manuel]	– Accès manuel à la sortie du contrôleur
CO_2FL	ccm	Valeur actuelle du débit de CO_2 sur le débitmètre massique installé
Valeur de consigne CO_2FL	ccm	Valeur de consigne du contrôleur de débit de CO_2
		Accès aux paramètres du contrôleur par le mot de passe standard [→ supplément]
Out	%	Signal de sortie actuel du contrôleur en pourcentage du débit maximum de CO_2
– Alarme CO_2FL		Surveillance de l'évolution des valeurs actuelles par rapport aux limites d'alarme
– Limite supérieure	%	– Alarme de limite supérieure
– Limite inférieure	%	– Alarme de limite inférieure
– Alarme	État	– Suivi de l'état de l'alarme, commutation vers « désactivé » - « activé »
[B] Écran de paramétrage		
Min	%	Limite de sortie minimale pour le contrôleur dans la plage de contrôle de 0 à 100 %
Max	%	Limite de sortie maximale pour le contrôleur dans la plage de contrôle de 0 à 100 %
Out		Assignation de « Out » à l'appareil contrôlé :
	CO_2FL	– Contrôle direct du débitmètre massique de CO_2
	Aucune	– activation de « Out » dans le contrôleur de CO_2FL pour l'assignation dans le contrôleur de pH (si appliqué au contrôle du pH)

6.6.3 Remarques spéciales

- ❑ Lors de la saisie des limites de sortie MIN | MAX, tenir compte de la plage de contrôle valide du débit de CO_2.

Noter la configuration de l'appareil contrôlé pour la plage de contrôle mise en oeuvre [→ réglage actuel des paramètres dans le système ; → réglages par défaut : documentation de configuration].

- ❑ En mode « autonome », le contrôleur de débit CO_2FL n'est pas sélectionnable dans le menu de paramétrage en tant que « Out » du contrôleur de pH. Si le débitmètre massique de CO_2 doit être utilisé pour le contrôle du pH (déclenché par le contrôleur de pH), « Out » du contrôleur CO_2FL doit être d'abord réglé sur « Aucune » avant que CO_2FL ne puisse être assigné à « Out » dans le contrôleur de pH → « contrôle du pH ».
- ❑ La vanne de contrôle située dans le débitmètre massique se ferme si le contrôleur de débit de CO_2 est désactivé (en « Mode : off » et en cas d'arrêt d'urgence en présence d'une surpression).

6.7 Contrôle du pO_2

Le système DCU comprend plusieurs configurations du contrôle de pO_2. La configuration applicable dépend du processus. Elle doit être spécifiée dans la phase de prévente et mise en oeuvre en usine.

Les configurations de BIOSTAT® CultiBag RM « Optical » ou « Perfusion » permettent :

- ❑ Le gazage du CultiBag avec de l'air et la réduction de la part d'oxygène par l'ajout d'azote ou l'augmentation de la part d'oxygène par l'alimentation en oxygène via les vannes de contrôle pulsées à 3/2 voies.
- ❑ Le contrôle de l'alimentation en gaz totale par un débitmètre massique GASFL.

Le contrôle du pO_2 s'effectue en cascade. La sortie du contrôleur de pO_2 (qui est le contrôleur maître) fournit l'entrée de la valeur de consigne des servo-contrôleurs qui déclenchent l'appareil contrôlé (par ex. les vannes de N_2 et d'O_2 ou le débitmètre massique GASFL ou le système à bascule). Voici les méthodes de contrôle possibles :

- ❑ Contrôle en cascade à un niveau : le contrôle du pO_2 affecte une sortie, par ex. :
  - L'alimentation en gaz via le débitmètre massique
  - La vitesse du système à bascule ROCKS
- ❑ Contrôle en cascade à 4 niveaux : le contrôle de pO_2 peut déclencher jusqu'à quatre sorties contrôlées en fonction de leur priorité. Ces appareils peuvent être assignés :
  - le débitmètre massique pour le débit total de gaz
  - les vannes d'alimentation pour l'introduction du N_2 ou de l'O_2 dans le flux d'air de base
  - la vitesse du système à bascule permettant d'affecter l'entrée du gaz dans le milieu par mélange (turbulence).

Il est possible de définir une plage « MIN | MAX » dans le contrôleur de pO_2 dans laquelle il transmet le signal de valeur de consigne à l'appareil assigné à « Cascade # ». Dans le contrôle en cascade à plusieurs niveaux, la sortie du contrôleur de pO_2 déclenche les appareils de manière séquentielle, selon leur priorité :

- ❑ La sortie du contrôleur de pO_2 transmet d'abord la valeur de consigne au servo-contrôleur (Cascade 1). Le servo-contrôleur 2 reçoit la valeur de consigne définie en tant que « MIN » dans le contrôleur de pO_2.
- ❑ Si la sortie du servo-contrôleur 1 atteint la limite « MAX », la sortie du contrôleur pO_2 bascule vers le servo-contrôleur 2 (cascade 2). Le délai à basculement peut être réglé, s valeur par défaut est fixée à cinq minutes. Les sorties sont alors contrôlées de la manière suivante :
  - Appareil « Cascade 1 » : reçoit la sortie « MAX « prédéfinie
  - Appareil « Cascade 2 » : reçoit la sortie contrôlée du contrôleur de pO_2Ce principe s'applique aux autres appareils contrôlés en fonction de leur ordre « Cascade # ».
- ❑ Lorsque la demande en oxygène diminue, les servo-contrôleur se déclenchent dans l'ordre inverse.

Ce principe permet de contrôler le pO_2 lorsque la demande en oxygène de la culture varie fortement au cours du processus. Afin de garantir l'adaptation optimale des contrôles au processus, il est possible d'ajuster les paramètres PID des appareils contrôlés indépendamment les uns des autres [→ section « Écran de paramétrage du contrôleur de pO_2 » ; pour obtenir des informations générales, voir la section → « Paramétrage général des contrôleurs »].

6.7.1 Écrans du contrôleur en cascade pO_2

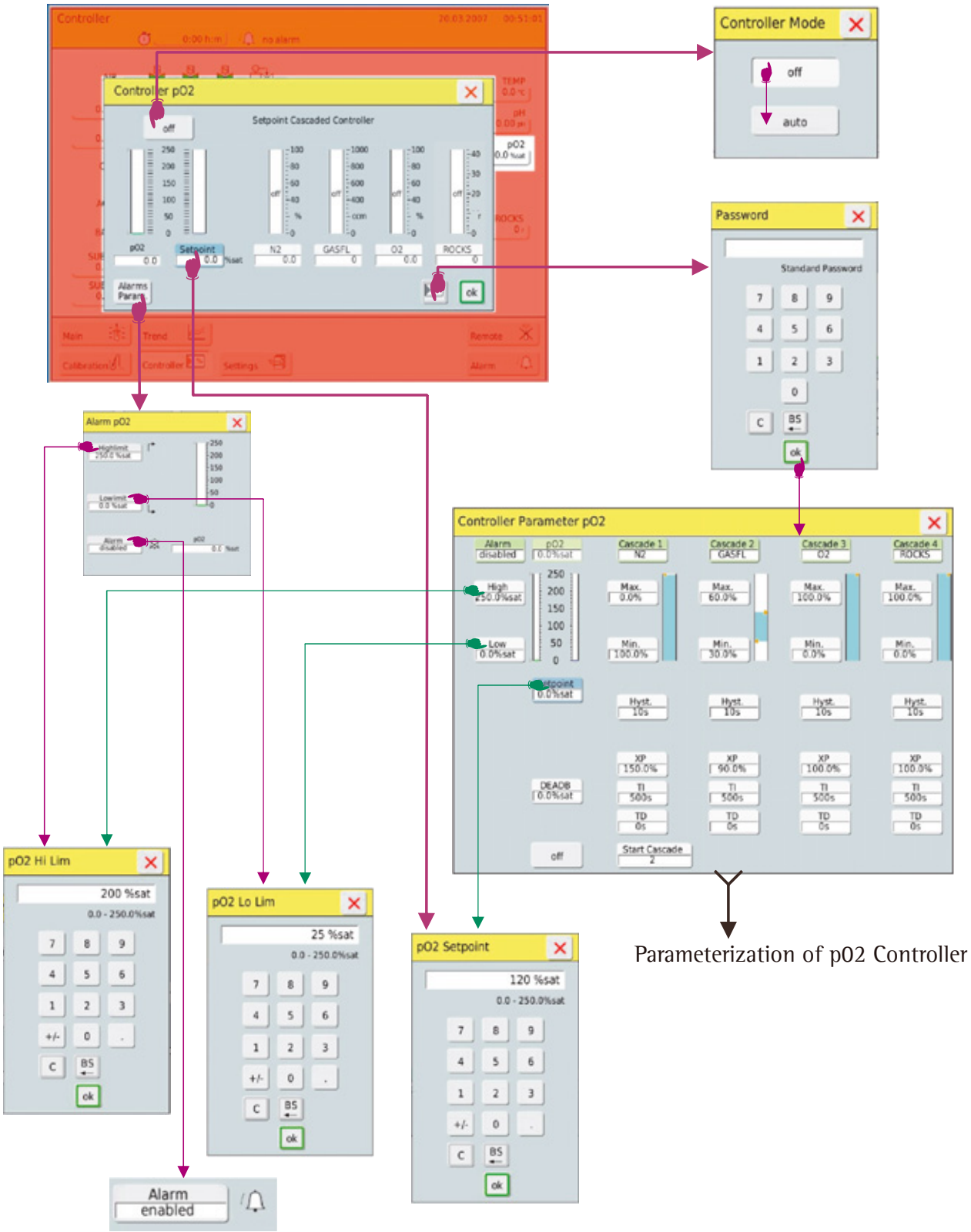


Fig. 6-11 : Écran et menus contextuels pour la saisie des données du contrôleur en cascade de pO_2

6.7.2 Réglages de l'écran du contrôleur de pO_2

Étiquette	Entrée	Valeur affichée ou fonction, entrée requise
MODE		Mode de fonctionnement du contrôleur
	[off]	– Contrôleur éteint, sortie opérationnelle
	[auto]	– Fonctionnement automatique vers la valeur de consigne donnée
pO_2	pO_2 % sat	Mesure de pO_2 actuelle
Valeur de consigne	pO_2 % sat	Valeur de consigne du contrôleur maître de pO_2
Alarme pO_2		Réglage de la surveillance des alarmes
– Lim sup	pO_2 % sat	– Limite de vitesse supérieure de la surveillance d'alarme
– Lim inf.	pO_2 % sat	– Limite de vitesse inférieure de la surveillance d'alarme
	État	– Surveillance d'alarme activée ou désactivée
		Accès aux paramètres du contrôleur par le mot de passe standard [→ supplément]
Appareil en cascade	[dimensions]	Sortie de valeur de consigne actuelle pour le contrôleur, dans les limites de sortie :
– N_2	%	– Rapport impulsion-pause de la vanne d'alimentation en N_2 (alimentation continue à 100 %)
– O_2	%	– Rapport impulsion-pause de la vanne d'alimentation en O_2 (alimentation continue à 100 %)
– GASFL	ccm	– Valeur de consigne alimentation via le débitmètre massique pour le débit total de gaz
– ROCKS	r	– Valeur de consigne vitesse du contrôleur de système à bascule
– SUBSA/B	ml	– Valeur de consigne du contrôleur de substrat agissant sur la pompe A ou B (si installée)
– Aucune	----	– Pas d'appareil contrôlé assigné à la sortie

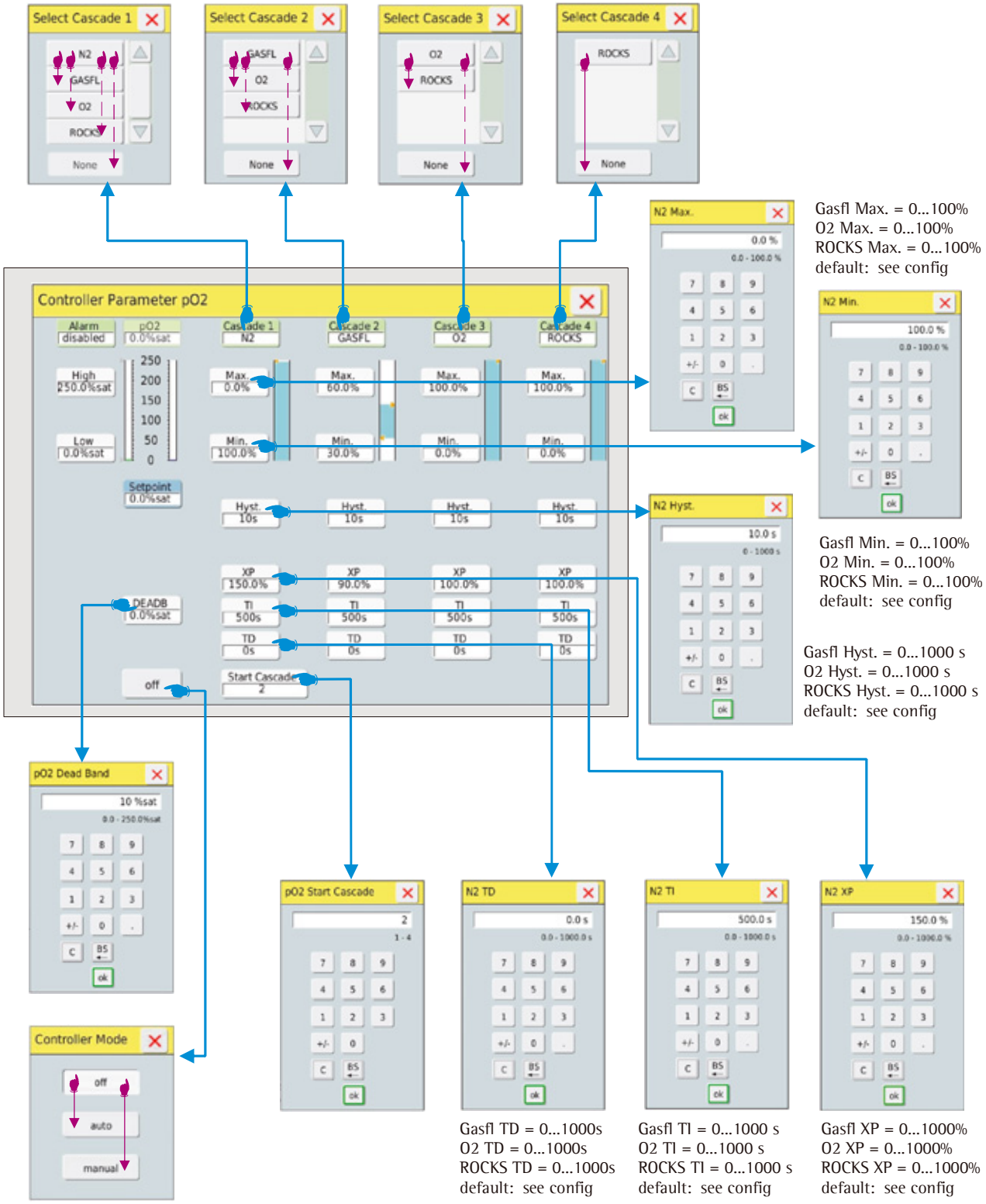
6.7.3 Informations relatives au fonctionnement

1. Régler la valeur de consigne du contrôle de pO_2 dans l'écran du contrôleur de pO_2. Sélectionner la fonction principale « Contrôleur » et effleurer « Valeur de consigne » dans le menu « Contrôleur pO_2 ». Entrer la valeur de consigne.
   I est également possible d'effleurer la touche « pO_2 » dans le menu « Principal ». Entrer la valeur de consigne dans le menu à l'aide du clavier situé à gauche.
2 Si le pO_2 actuel doit être maintenu dans les limites d'alarme, régler les limites d'alarme supérieure et inférieure et activer la surveillance.
3 Confirmer les entrées avec « OK ». Activer le contrôle du pO_2 en basculant vers le mode « auto ».
4 Pour paramétrer les contrôles, ouvrir l'écran de paramétrage [→ exemple à la page suivante]. Il permet d'assigner les servo-contrôleurs en fonction de leur priorité dans la cascade de contrôle.

6.7.4 Remarques spéciales

- ❑ En mode « auto » du contrôleur de pO_2, les servo-contrôleurs sélectionnés basculent automatiquement vers le mode « cascade ». Si le contrôleur de pO_2 est réglé sur « off », les servo-contrôleurs sont automatiquement réglés sur « auto ».
- ❑ Le contrôleur maître de pO_2 utilise les limites prédéfinies « Min. | Max. » des servo-contrôleurs assignés comme plage de fonctionnement. Il bascule de casc. 1 à casc. 2 uniquement si la limite de sortie maximale de casc. 1 est dépassée, et vice versa, uniquement si la limite de sortie minimale de casc. 2 produit une valeur actuelle supérieure à la valeur de consigne.

6.7.5 Paramétrage du contrôleur de pO_2



Gasfl Max. = 0...100%
O2 Max. = 0...100%
ROCKS Max. = 0...100%
default: see config

Gasfl Min. = 0...100%
O2 Min. = 0...100%
ROCKS Min. = 0...100%
default: see config

Gasfl Hyst. = 0...1000 s
O2 Hyst. = 0...1000 s
ROCKS Hyst. = 0...1000 s
default: see config

Gasfl TD = 0...1000s
O2 TD = 0...1000s
ROCKS TD = 0...1000s
default: see config

Gasfl TI = 0...1000 s
O2 TI = 0...1000 s
ROCKS TI = 0...1000 s
default: see config

Gasfl XP = 0...1000%
O2 XP = 0...1000%
ROCKS XP = 0...1000%
default: see config

Fig. 6-12 : Écran de paramétrage du contrôleur de pO_2 avec menus contextuels (exemples N_2) pour la saisie des données

6.7.6 Réglages de l'écran de paramétrage

Touche, étiquette	Entrée	Valeur affichée ou fonction, entrée requise
Alarme	État	Réglages de suivi d'alarme
– Elevé	%	– Alarme de limite supérieure
– Faible	%	– Alarme de limite inférieure
– Alarme	État	– Suivi de l'état de l'alarme, « désactivé » ou « activé »
pO_2	%	État actuel de la valeur contrôlée (affichage uniquement) : – Colonne de gauche (vert) : mesure actuelle – Colonne de droite (bleu) : valeur de consigne actuelle
Valeur de consigne	%	Valeur de consigne du contrôleur
DEADB	%	Zone morte, par exemple écart autorisé du pO_2 par rapport à la valeur de consigne
Mode		Mode du servo-contrôleur après l'arrêt du contrôleur de pO_2
	[off]	– Contrôleur éteint, sortie telle qu'assignée [→ configuration]
	[auto]	– Fonctionnement automatique vers la valeur de consigne donnée
	[manuel]	– Accès manuel à la sortie du contrôleur
Sélectionner Cascade	[Contrôleur]	Affichage du servo-contrôleur sélectionné avec les paramètres assignés
– Max.	%	– Limite de sortie maximale pour le servo-contrôleur dans la plage de contrôle de 0 à 100 %
– Min.	%	– Limite de sortie minimale pour le servo-contrôleur dans la plage de contrôle de 0 à 100 %
– Hyst.	s	– Hystérèse, délai de basculement vers cascade en [secondes]
– XP	%	– Plage proportionnelle par rapport à la plage de mesure
– TI	sec	– Temps de réinitialisation
– TD	sec	– Délai
Démarrer cascade	[Contrôleur]	Sélection de la sortie déclenchée en premier lors de l'activation du servo-contrôleur

6.7.7 Réglage du contrôleur en cascade

1. Effleurer la touche « Casc. 1-4 ». Dans le sous-menu, sélectionner l'appareil. Le tableau « Casc. 1 » présente tous les servo-contrôleurs, les autres tableaux « Casc. # » présentent uniquement les contrôleurs qui ne sont pas encore assignés.
2 Régler les limites de sortie MIN et MAX pour les appareils contrôlés sélectionnés et les autres paramètres du contrôleur.
3 Sélectionner le servo-contrôleur à contrôler en premier lors de l'activation du contrôleur en cascade pO_2.
4 Régler le mode sur « [auto] » ou « [manuel] ».

6.7.8 Remarques spéciales

- ❑ La sortie des appareils en cascade ne bascule que si la limite de sortie concernée est en-dehors de sa plage pendant le délai défini dans « Hyst ». L'état de basculement sera contrôlé périodiquement et les sorties seront commutées uniquement si l'état est toujours présent.
- ❑ Le basculement inverse des appareils en cascade (tel qu'il peut s'appliquer pour le contrôle d'une pompe supplémentaire, etc.) est réalisable par le réglage inverse des limites de sortie (Minimum > Maximum).
- ❑ L'écart entre les réglages « Minimum » et « Maximum » doit être au moins égal à 2 % de la plage de mesure.

6.8 Contrôleur de débit du gaz « GASFL »

Les configurations de BIOSTAT® CultiBag RM Optical permettent le contrôle du pO_2 en alimentant de l'air, du N_2 et d' l'O_2 dans l'alimentation en gaz des CultiBags. Le contrôleur de débit de gaz GASFL déclenche un débitmètre massique dans la sortie de gaz de l'unité de contrôle [→ schéma PI] afin de fournir un débit de gaz total garantissant le gazage suffisant du CultiBag et maintenant la pression interne constante dans les limites de pression définies.

MISE EN GARDE!

Les CultiBags ont une résistance limitée à la pression et peuvent éclater en cas de surpression non autorisée. La pression est surveillée dans l'alimentation en gaz. En cas de dépassement de la pression maximale autorisée (50 $mbar_g$ pour les CultiBags courants), notamment en raison du blocage d'un filtre d'échappement, le débitmètre massique s'éteint. L'alimentation en gaz sera verrouillée tant que perdure la surpression (> 50 $mbar_g$).

Généralement, le contrôleur de débit de gaz est un servo-contrôleur dans la cascade de contrôle de pO_2. Le contrôleur de pO_2 déclenche le débitmètre massique à l'aide d'un signal de sortie continu et les vanne d'entrée du N_2 et de l'O_2 via des sorties à modulation d'impulsions en durée en mode splitrange pour l'ajout alternatif à l'air. GASFL peut être désélectionné de la cascade de contrôle du pO_2 et peut être utilisé directement.

6.8.1 Écrans

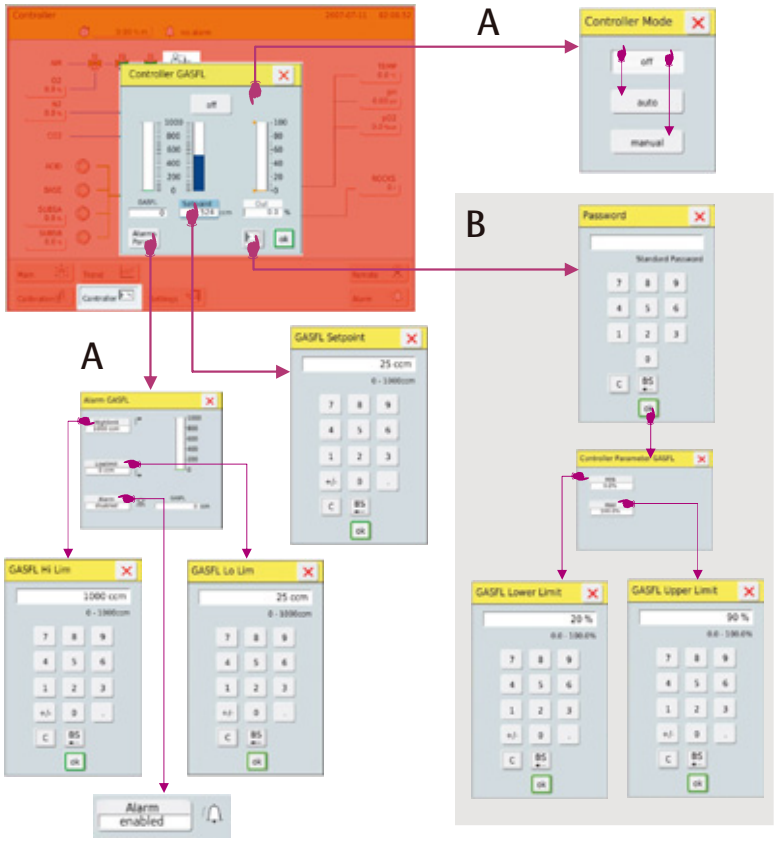


Fig. 6-13 : Écran du contrôleur en cascade de pO_2

- [A] Réglages d'exploitation (mode, valeur de consigne et suivi de l'état de l'alarme)
- [B] Paramétrage des limites de sortie supérieure et inférieure

6.8.2 Réglages du contrôleur de débit de gaz

Touche, étiquette	Entrée	Fonction, affichage, entrée requise
[A] Écran		
Mode		Mode actif du contrôleur
	[off]	– Contrôleur éteint, sortie en pause [→ configuration]
	[auto]	– Fonctionnement automatique vers la valeur de consigne donnée
	[manuel]	– Accès manuel à la sortie du contrôleur
GASFL	ccm	Valeur actuelle du débit de gaz sur le débitmètre massique installé
Valeur de consigne du débit de gaz	ccm	Valeur de consigne du contrôleur de débit de gaz
		Accès aux paramètres du contrôleur par le mot de passe standard [→ supplément]
Out	%	Signal de sortie actuel du contrôleur en pourcentage du débit de gaz max.
Alarme GASFL		Surveillance de l'évolution des valeurs actuelles par rapport aux limites d'alarme
– Lim sup.	%	– Alarme de limite supérieure
– Lim inf.	%	– Alarme de limite inférieure
– Alarme	État	– Suivi de l'état de l'alarme, commutation vers « désactivé » – « activé »
[B] Écran de paramétrage		
Min	%	Limite de sortie minimale pour le contrôleur dans la plage de contrôle de 0 à 100 %
Max	%	Limite de sortie maximale pour le contrôleur dans la plage de contrôle de 0 à 100 %
Out		Assignation de « Out » à l'appareil contrôlé :
	GASFL	– Contrôle direct du débitmètre massique GASFL
	Aucune	– Activation de « Out » dans le contrôleur GASFL pour l'assignation en tant que servo-contrôleur dans la cascade de contrôle pO_2

6.8.3 Remarques spéciales

- ❑ Lors de la saisie des limites de sortie MIN | MAX, tenir compte de la plage de contrôle du débit de gaz.

Noter la configuration de l'appareil contrôlé pour la plage de contrôle mise en oeuvre [→ réglage actuel des paramètres dans le système ; → réglages par défaut : documentation de configuration].

- ❑ Lorsque le contrôleur de débit de gaz fonctionne en mode « autonome » (s'il n'est pas assigné en tant que contrôleur en cascade pour le contrôle du pO_2), la limite de sortie définit la plage d'alimentation du gaz mixte.
- ❑ S'il est assigné en tant que servo-contrôleur dans le contrôle en cascade de pO_2, les limites de sortie doivent être réglées dans l'écran de paramétrage du contrôleur maître [→ écran de paramétrage « Contrôleur pO_2 »].
- ❑ La vanne de contrôle située dans le débitmètre massique se ferme si le contrôleur de débit de gaz est désactivé (en « mode : off » et en cas d'arrêt d'urgence en présence d'une surpression).

6.9 Contrôleur de système à bascule

Le contrôleur ROCKS fait office de contrôleur de valeur de consigne pour le système à bascule. Il fournit un signal de contrôle analogique. L'écran tactile affiche la valeur de processus actuelle et permet de saisir les réglages du contrôleur.

Le contrôleur peut être un servo-contrôleur dans le circuit de contrôle en cascade du pO_2. Le système à bascule fonctionne tel que défini dans le menu de paramétrage du contrôleur de pO_2 [→ Paramétrage du contrôleur de pO_2].

6.9.1 Écrans

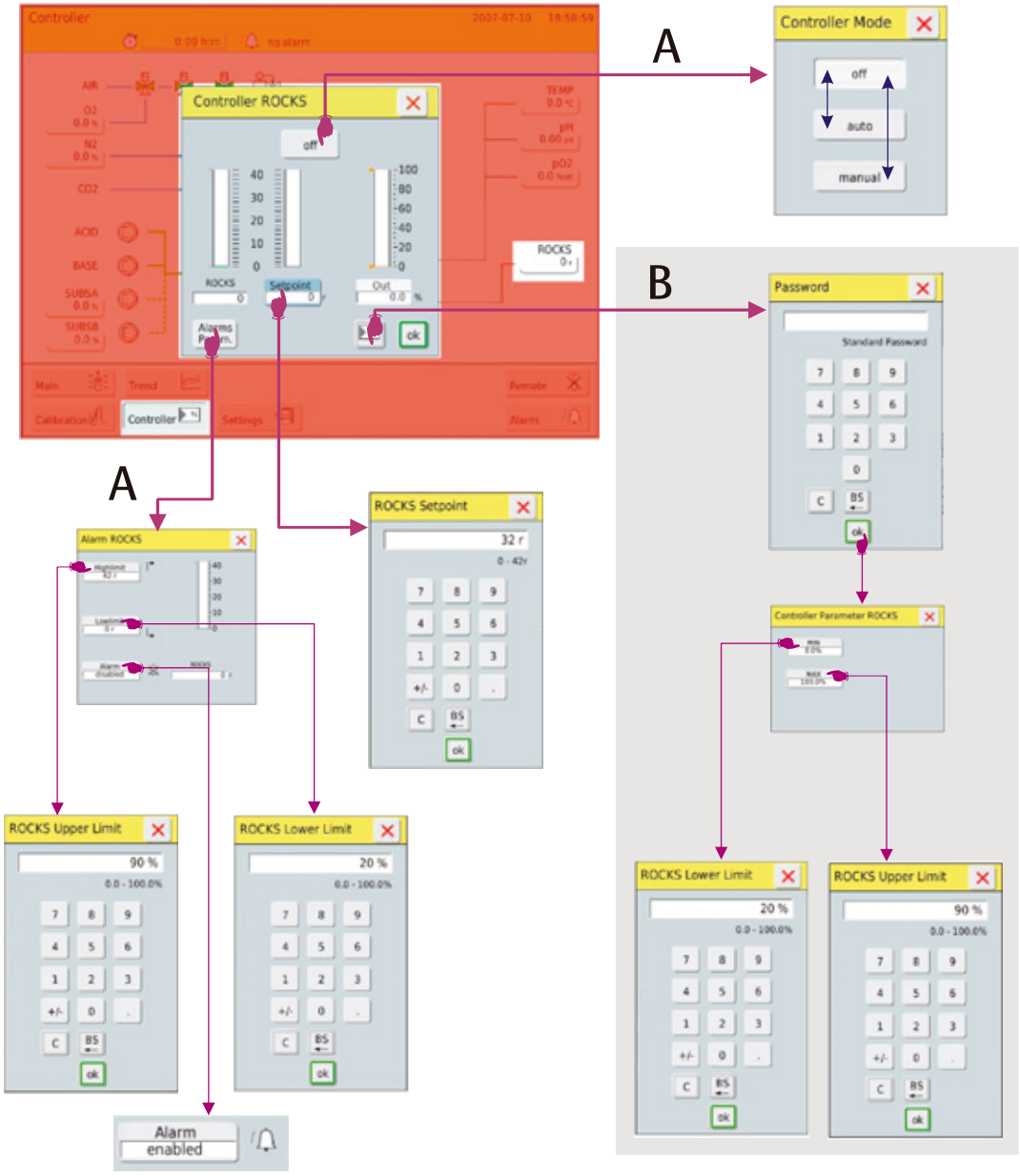


Fig. 6-14 : Écran du contrôleur du système à bascule.

- [A] Réglages d'exploitation (mode, valeur de consigne et suivi de l'état de l'alarme)
- [B] Paramétrage des limites de sortie supérieure et inférieure

6.9.2 Réglages d'exploitation du système à bascule

Étiquette	Entrée	Fonction, affichage, entrée requise
Écrans [→ A]		
Mode		Saisie (sélection) des modes du contrôleur :
	[off]	– Contrôleur éteint, sortie en position par défaut [→ configuration]
	[auto]	– Contrôleur activé, fonctionnement automatique vers la valeur de consigne – Si assigné : le contrôleur est un servo-contrôleur dans la cascade de contrôle de pO_2.
	[manuel]	– Accès manuel à la sortie du contrôleur
ROCKS	r	Affichage de la vitesse actuelle du système à bascule
Valeur de consigne	r	Valeur de consigne de la vitesse du système à bascule dans les limites fournies dans la configuration
Out	%	Affichage de la sortie du contrôleur ; pourcentage relatif à la plage de contrôle
		Accès au menu de paramétrage par le mot de passe standard [→ supplément]
Alarme ROCKS		Surveillance de l'évolution des valeurs actuelles par rapport aux limites d'alarme
– Limite supérieure	%	– Alarme de limite supérieure
– Limite inférieure	%	– Alarme de limite inférieure
– Alarme	État	– Suivi de l'état de l'alarme, commutation vers « désactivé » – « activé »
Écrans de paramétrage [→ B]		
Out		Réglage de la sortie du contrôleur ; pourcentage relatif à la plage de contrôle :
Min.	%	– Limite de vitesse inférieure devant être obligatoirement atteinte
Max	%	– Limite de vitesse supérieure à ne pas dépasser, voir ci-dessus.

Exemple : Saisie | modification de la vitesse du système à bascule :

Le système autorise uniquement une valeur de consigne comprise dans la plage autorisée du système à bascule, par ex. 8...42 r pour les systèmes CultiBag jusqu'à 20 | 50 Optical. Si une valeur de consigne inférieure est entrée, le système utilisera la valeur de consigne minimale du système à bascule, à savoir « 8 r » dans cet exemple.

1. Effleurer la touche « ROCKS » dans l'écran « principal » ou activer la fonction principale « Contrôleur » et sélectionner le contrôleur « ROCKS ».
2. Entrer la « Valeur de consigne » et activer le contrôle de la vitesse de la pompe en basculant vers le mode « auto ». Confirmer avec « OK ».

❑ L'affichage de la valeur « ROCKS » et la sortie du contrôleur montre comment la valeur actuelle change et s'adapte à la valeur de consigne.

6.9.3 Remarques spéciales

- ❑ Saisir les limites de sortie MIN | MAX en pourcentage de la plage de contrôle de la vitesse du système à bascule.
- ❑ Lorsque le contrôleur du système à bascule fonctionne en mode « autonome » (s'il n'est pas assigné en tant que contrôleur en cascade pour le contrôle du pO_2), les limites de sortie définissent la plage de vitesses du système à bascule.
- ❑ S'il est assigné en tant que servo-contrôleur dans le contrôle en cascade de pO_2, les limites de sortie doivent être réglées dans l'écran de paramétrage du contrôleur maître [→ écran de paramétrage « Contrôleur pO_2 »].

6.10 Contrôleur de pompe de dosage

Le contrôleur de pompe de dosage peut déclencher une pompe continue ou discontinue pour l'alimentation en substrat via un signal de consigne correspondant.

- ❑ Le dosage (volume fourni) dépend des dimensions du tubage. Le système DCU calcule le dosage actuel uniquement pour les pompes transmettant un signal de durée d'exécution au système et qui ont été calibrées [→ calibrage des compteurs de dosage SUBAT, SUBBT, etc.].
- ❑ Sur le BIOSTAT® CultiBag RM Optical, le contrôleur SUBSA/B déclenche généralement une pompe externe (signal sur connecteurs « Substrat A | B »], sur le système « Perfusion » les pompes à substrat internes de l'unité de contrôle. Si la pompe d'acide ou de base n'est pas requise pour le contrôle du pH, la sortie correspondante peut être activée dans le contrôleur de pH et assignée à « Out » dans le contrôleur de substrat.

6.10.1 Écrans

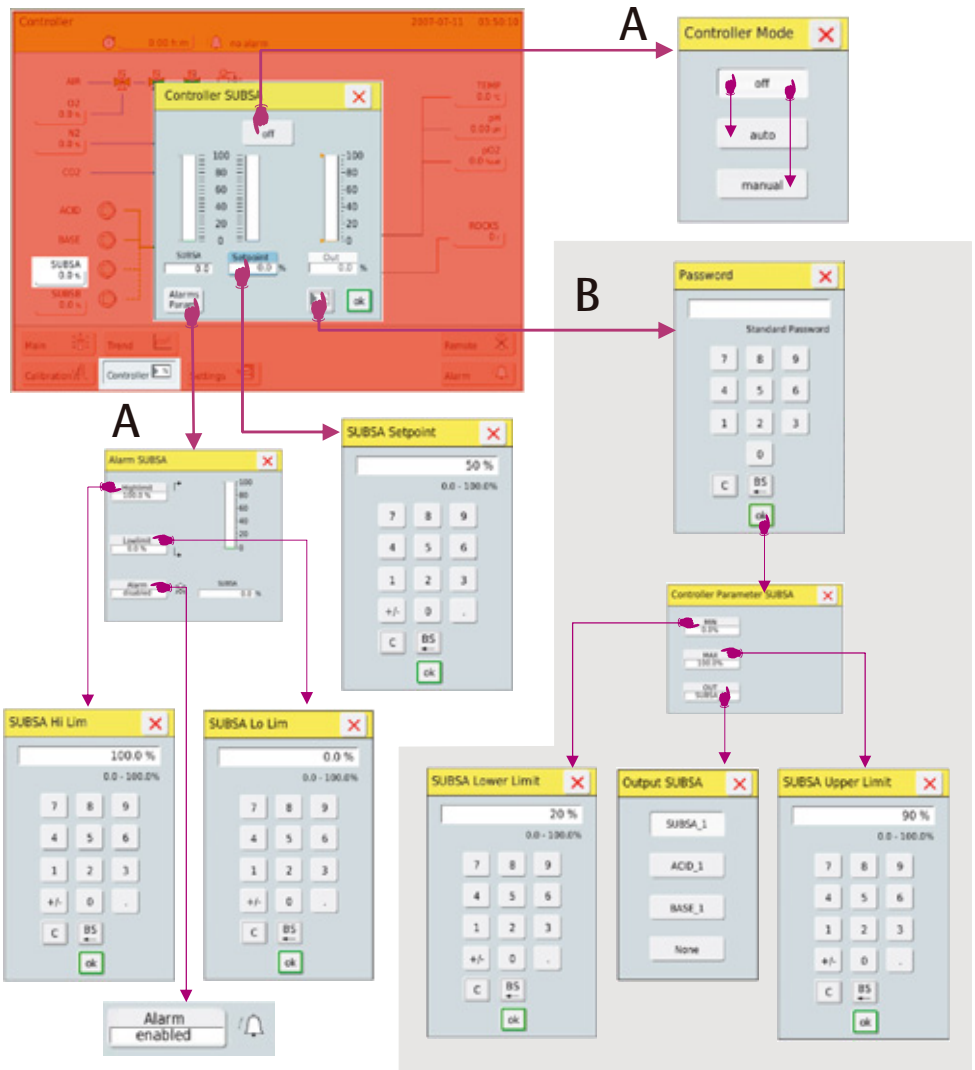


Fig. 6-15 : Écrans du contrôleur SUBSA (identique pour SUBSB)

- [A] Réglages d'exploitation (mode, valeur de consigne et suivi de l'état de l'alarme)
- [B] Paramétrage des limites de sortie supérieure et inférieure

6.10.2 Réglages d'exploitation de la pompe

Étiquette	Entrée	Fonction, affichage, entrée requise
Écran [→ A]		
Mode		Saisie (sélection) du mode du contrôleur
	[off]	– Contrôleur éteint, pompe à substrat éteinte
	[auto]	– Contrôleur activé, fonctionnement automatique vers la valeur de consigne – Si assigné : le contrôleur est un servo-contrôleur dans la cascade de contrôle de pO_2.
	[manuel]	Accès manuel à la sortie du contrôleur
SUBSA, etc.	% (ml)	Sortie de contrôleur actuelle (rapport impulsion | pause ; après le calibrage : alimentation de la pompe)
Valeur de consigne	%	Valeur de consigne du contrôleur de substrat (100 % : la pompe doit fonctionner en continu)
Out	%	Signal de sortie actuel du contrôleur en pourcentage du débit d'alimentation max.
		Accès au menu de paramétrage par le mot de passe standard [→ supplément]
Alarme SUBSA		Surveillance de l'évolution des valeurs actuelles par rapport aux limites d'alarme
– Lim sup	%	– Alarme de limite supérieure
– Lim inf.	%	– Alarme de limite inférieure
– Alarme	État	– Suivi de l'état de l'alarme, commutation vers « désactivé » - « activé »
Écran de paramétrage [→ B]		
Limite inférieure	%	Limite de vitesse inférieure devant être obligatoirement atteinte
Limite supérieure	%	Limite de vitesse supérieure à ne pas dépasser.
Out		Sélection de la pompe que doit déclencher le contrôleur de substrat :
	SUBSA_1	– Sortie de pompe SUBAT assignée au contrôleur de substrat
	ACID_1	– Sortie de pompe assignée à la pompe ACIDE (si inutilisée par le contrôle du pH)
	BASE_1	– Sortie de pompe assignée à la pompe BASE (si inutilisée par le contrôle du pH)
	Aucune	– Aucune pompe assignée

6.10.3 Paramétrage du contrôleur de substrat

L'écran de paramétrage permet de limiter la sortie à un rapport impulsion | pause min. | max.

Dans les configurations de BIOSTAT® CultiBag RM Optical, la sortie du contrôleur peut être réassignée à une pompe interne inutilisée à partir des interfaces de pompe externes SUBSA/B. Si la sortie d'acide du contrôleur de pH déclenche l'alimentation en CO_2 (contrôle de pH gazeux) ou est réglée sur « Aucune », par exemple, la pompe d'acide sera disponible pour être utilisée en tant que pompe à substrat. De même, si la pompe de base est inutilisée, la sortie du contrôleur SUBS/B peut être assignée à cette pompe.

Basculement du contrôleur de substrat vers la pompe interne

Pour basculer la sortie du contrôleur SUBSA/B vers une pompe interne inutilisée, activer cette pompe dans son contrôleur par défaut. La pompe peut alors être assignée dans le contrôleur de substrat :

Exemple de basculement de la sortie SUBSA vers la pompe « ACID_1 » :

1. Activer le menu du contrôleur de pH.
2. Si « Out » est assigné à [ACID_1], effleurer la touche « out » et modifier l'assignation à [CO_2_1] ou [Aucune] pour cette pompe.
3. Dans le menu du contrôleur de SUBSA, SUBSB, activer l'écran de paramétrage via et entrer le mot de passe par défaut.
4. Effleurer la touche « Out : SUBSA_1 ».
5. Dans le menu « Sortie SUBSA », la touche « SUBSA_1 » est relâchée indiquant que la sortie de cette pompe est actuellement assignée.
6. Sélectionner la pompe [ACID_1] dans la liste. Le réglage « Out » basculera automatiquement vers la pompe « ACID_1 ».

❑ Si « ACID_1 » s'affiche en gris clair et ne peut pas être sélectionné, la pompe d'acide n'est pas activée dans le contrôleur de pH ou est indisponible pour d'autres raisons (par ex. si elle est verrouillée dans cette configuration).

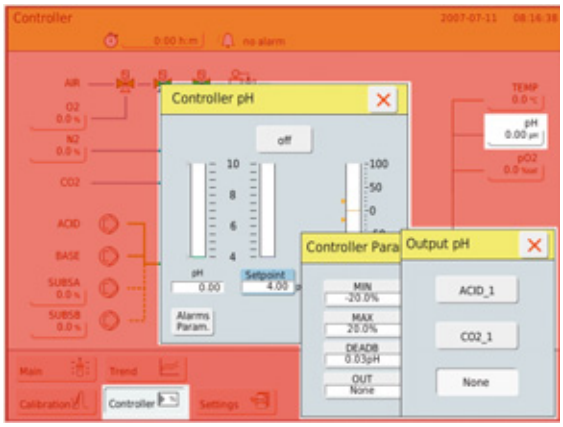


Fig. 6-16 : Activation de la pompe d'acide à partir du signal de sortie du contrôleur de pH

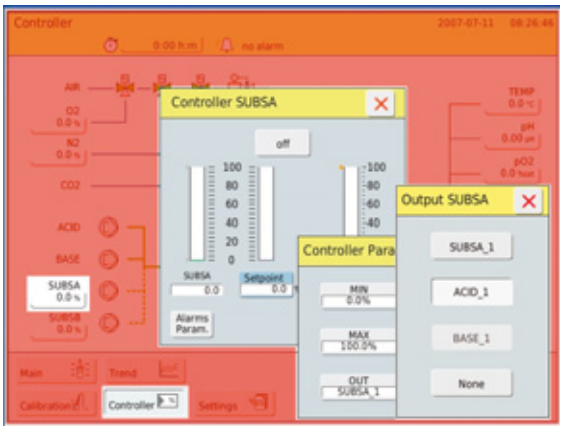


Fig. 6-17 : Assignation de la sortie SUBSA_1 à la pompe ACID_1

6.10.4 Remarques spéciales

- ❑ Dans les configurations de BIOSTAT® CultiBag RM Perfusion, le contrôleur de la pompe de dosage peut être un servo-contrôleur dans le contrôle en cascade du pO_2. Par ailleurs, un profil « Valeur de consigne ou durée » peut être configuré afin de varier les conditions de processus via l'alimentation en substrat.
- ❑ Lorsque le contrôleur « SUBSA/B » fonctionne en mode « autonome » (s'il n'est pas assigné en tant que servo-contrôleur pour le contrôle du pO_2 en cascade), utiliser les limites de sortie MIN | MAX dans l'écran de paramétrage ci-dessus pour spécifier les limites d'alimentation.
- ❑ S'il est assigné en tant que servo-contrôleur dans le contrôle en cascade de pO_2, les limites de valeur de consigne du contrôleur « SUBSA/B » doivent être réglées dans l'écran de paramétrage du contrôleur maître, par ex. le contrôleur de pO_2 [→ écran de paramétrage « contrôleur de pO_2 »]

Cette page reste vide.

7 Phases, contrôles par étape

Fonction en cours de préparation, pas encore implémentée.

7.1

8 Fonction principale « Réglages »

MISE EN GARDE!

Cette fonction principale permet de modifier la configuration du système.
La modification des réglages, inadaptée ou non autorisée pour un appareil contrôlé, peut entraîner des dysfonctionnements imprévisibles.
Les réglages qui assurent le fonctionnement sûr de l'appareil contrôlé sont protégés par un mot de passe afin d'empêcher l'accès non autorisé. Le mot de passe par défaut [→ Supplément] doit être communiqué uniquement aux utilisateurs autorisés.
Le mot de passe de maintenance [→ fourni séparément] doit être communiqué uniquement au personnel de maintenance et aux utilisateurs autorisés.

8.1 Description générale

Le système DCU propose plusieurs fonctions de maintenance et de dépannage du système via la fonction principale « Réglages ».

- ❑ Les réglages généraux sont notamment la date, l'heure, la durée de reprise après erreur, l'activation d'un économiseur d'écran ou le paramétrage de la communication avec les périphériques externes (« Configuration Internet »).
- ❑ Réglage des valeurs de processus « PV », de leurs plages et limites.
- ❑ Utilisation manuelle des entrées et sorties pour la simulation.
- ❑ Fonctions de maintenance, comme la réinitialisation du système ou la sélection d'une autre configuration système, si plusieurs configurations sont présentes et accessibles.

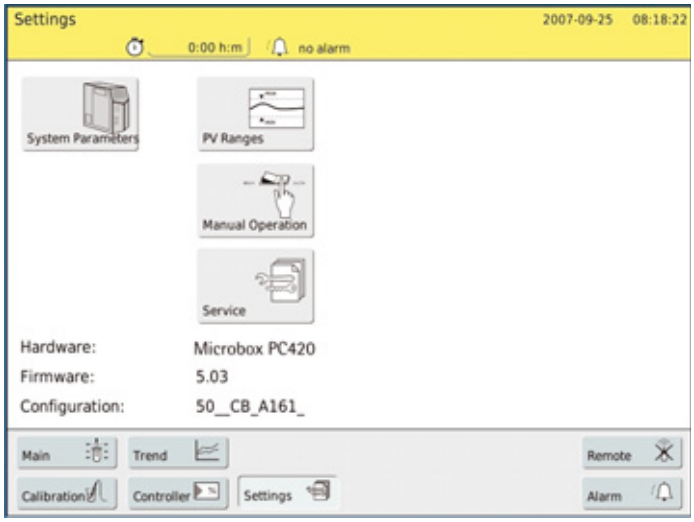


Fig. 8-1 : Menu principal « Réglages »

Étiquette	Entrée	Valeur affichée ou fonction, entrée requise
Matériel	Microbox XXYYY	Matériel du système DCU, par ex. Microbox PC420
Micro-programme	X.YY	Version du microprogramme implémentée dans le système
Configuration	Version_Unit_Config	Configuration implémentée dans le système

Pour en savoir plus ou pour toute réclamation en raison d'un dysfonctionnement, consulter le microprogramme et la configuration du système.

8.1.1 Écran des réglages et sous-menus du BIOSTAT® CultiBag RM Optical

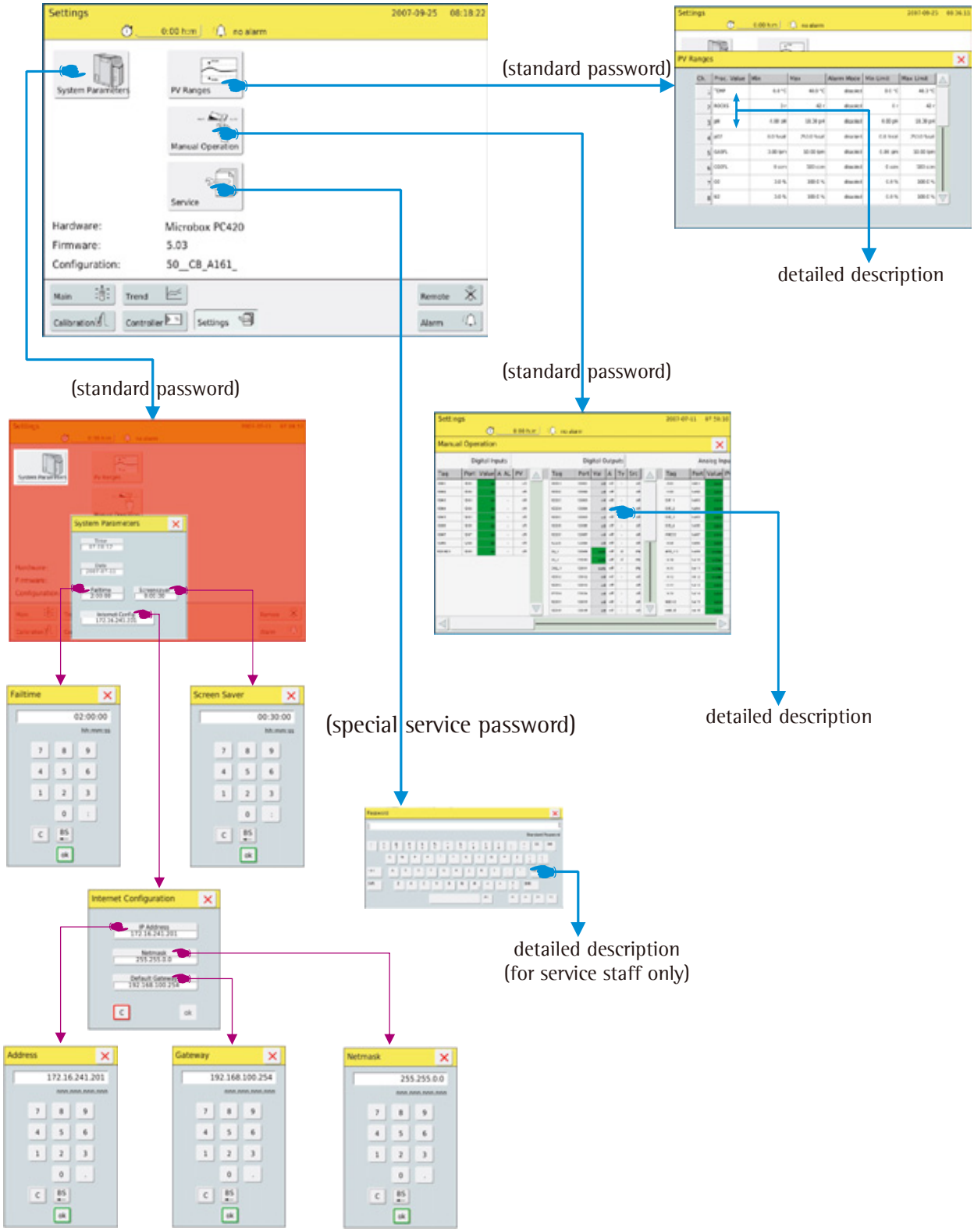


Fig. 8-2 : Écran et sous-menus de la fonction principale « Réglages »

8.2 Réglage des paramètres système

8.2.1 Réglages généraux du système

La fonction « Réglages » des « Paramètres système » permet de définir les réglages généraux du système DCU.

8.2.2 Écrans

Pour en savoir plus, voir la série d'écrans de la fig. « Écrans et sous-menus de la fonction principale Réglages » à la section 8.1.

Étiquette	Entrée	Valeur affichée ou fonction, entrée requise
Heure	hh:mm:ss	Affichage de l'heure actuelle, le format est [heures:minutes:secondes]
Date	dd.mm.yyyy	Affichage de la date actuelle, le format est [jour.mois.année]
Temps de panne	hh:mm:ss	Entrée de l'heure de la panne pour le comportement du système après le redémarrage. Le système agira comme suit :
		– panne de courant < temps de panne : le système reprend avec les derniers réglages
		– panne de courant > temps de panne : le système rétablit les réglages par défaut
Économiseur d'écran	hh:mm:ss	Entrée de l'heure d'activation de l'économiseur d'écran. L'accès à l'écran sera possible uniquement en entrant le mot de passe standard.
Configuration Internet		Configuration de l'interface Ethernet pour la connexion hôte par le réseau local utilisé au laboratoire, entrée de
	Adresse IP	– Adresse IP à 12 chiffres, selon les spécifications du réseau local
	Passerelle	– Adresse de passerelle à 12 chiffres, selon les spécifications du réseau local
	Masque de sous-réseau	– Adresse de masque de sous-réseau à 12 chiffres, selon les spécifications du réseau local

8.3 Réglage des plages de valeurs de processus

Seul le personnel autorisé est habilité à modifier les réglages de ce menu.
Les réglages affectent par exemple les limites de valeur de consigne des contrôleurs.

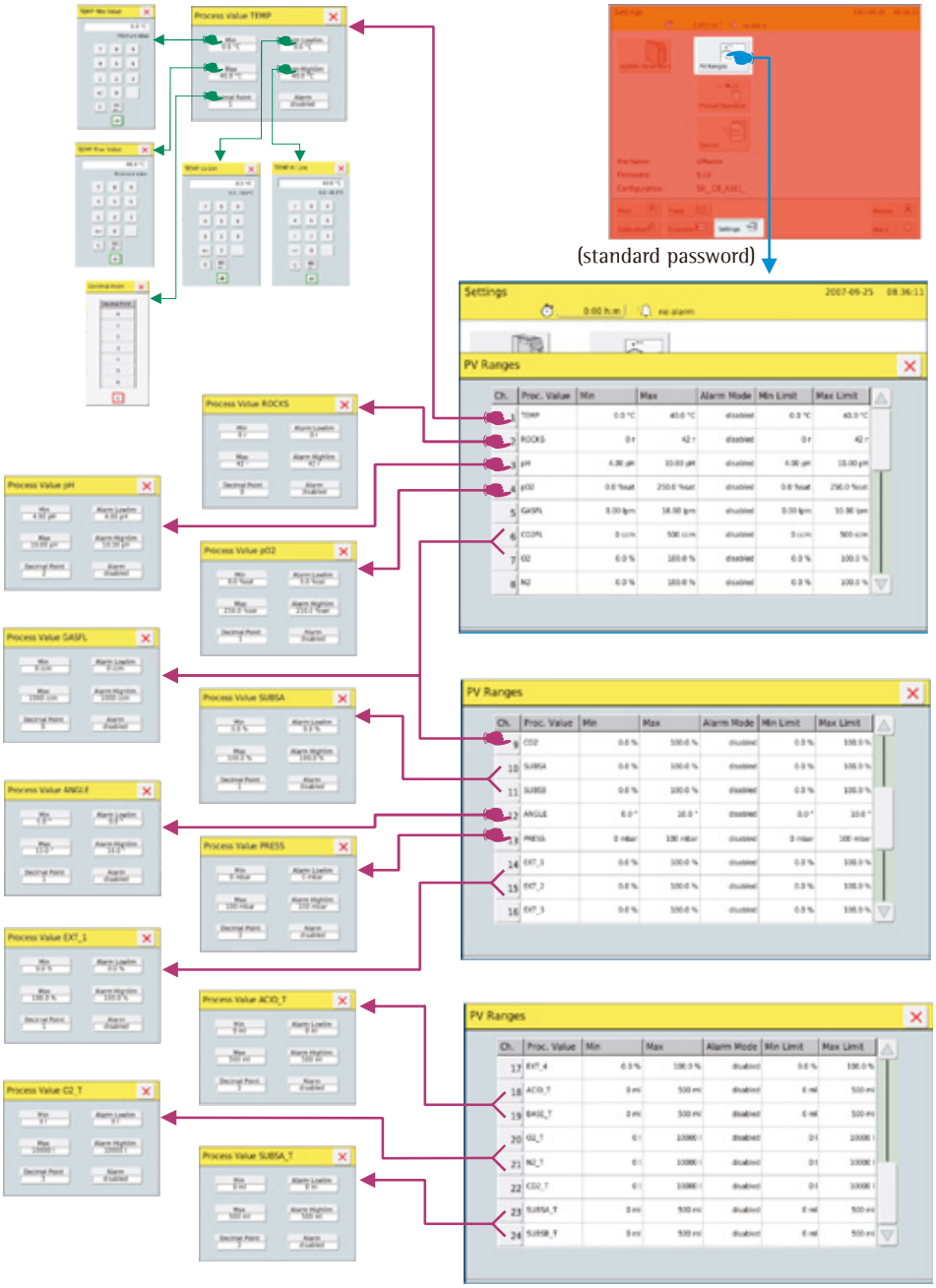


Fig. 8-3 : Aperçu du réglage des plages de valeurs de processus

❑ Les plages de valeurs de processus configurées par défaut sur l'appareil contrôlé sont spécifiées dans la [→ « Documentation de configuration »]. Les réglages « Min » et « Max » de toutes les valeurs de processus, les limites d'alarme et le mode suivi d'alarme peuvent être modifiés dans les limites de la configuration.

8.4 Utilisation manuelle

Pour tester et dépanner le système DCU et l'appareil contrôlé, les entrées et sorties analogiques et numériques, les contrôleurs et les compteurs numériques peuvent être réglés en mode manuel. Il déconnecte les fonctions DCU (par ex. les entrées des signaux mesurés, les sorties des signaux de contrôle) des appareils et permet la saisie directe des paramètres et des signaux de contrôle, pour la simulation de la fonction.

Les réglages saisis en mode manuel sont prioritaires et écrasent les autres réglages et fonctions des entrées et des sorties du système DCU.

8.4.1 Sélection des écrans (aperçu)

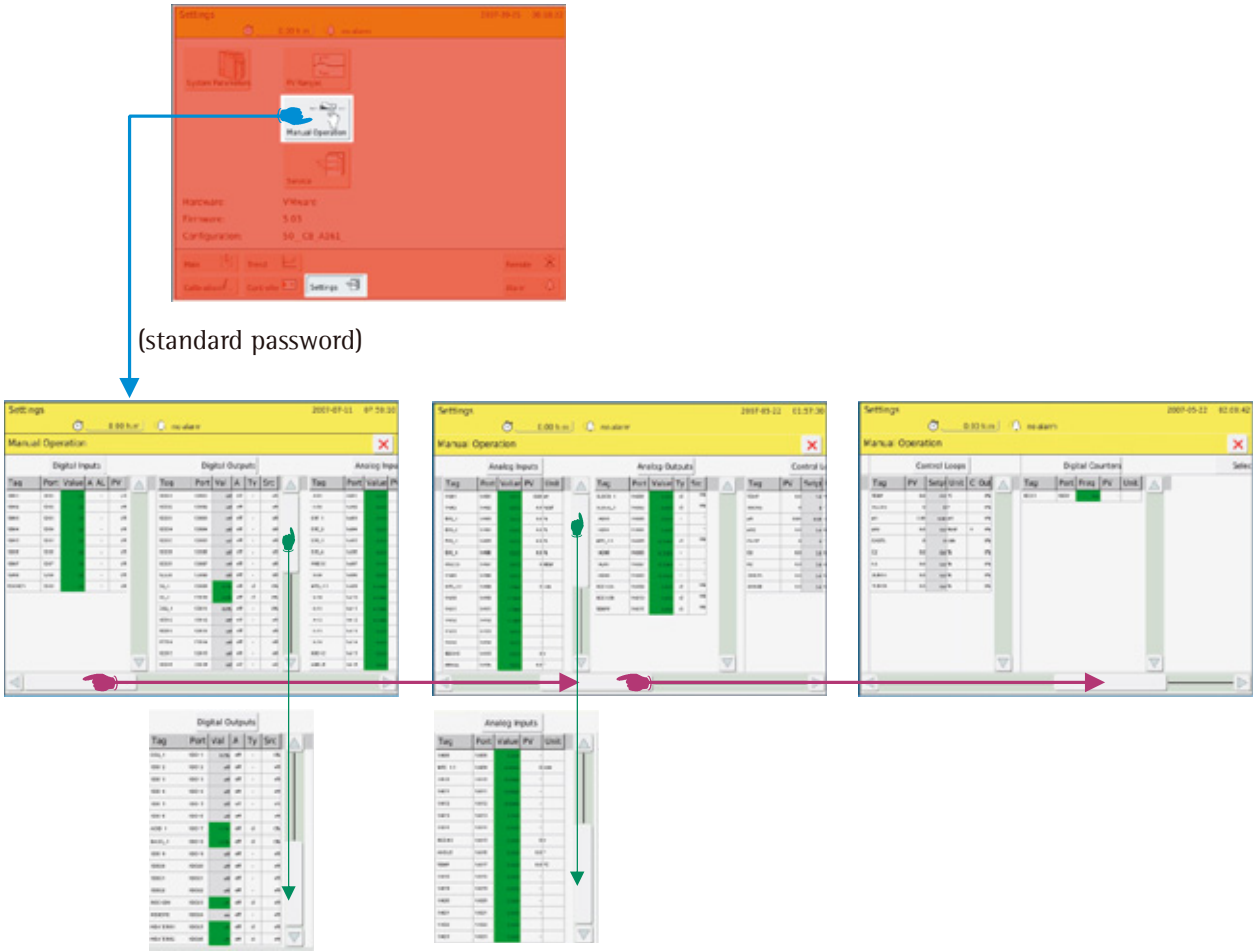


Fig. 8-4 : Aperçu des écrans du « Mode manuel »

8.4.2 Mode manuel des entrées numériques

❑ Pour le mode manuel, déconnecter l'entrée numérique de l'appareil externe, par ex. un limiteur. Vous pouvez simuler le signal d'entrée en saisissant « on » ou « off » dans l'état de l'entrée.

Écrans

Fig. 8-5 : Utilisation manuelle des sorties numériques : commutation vers le mode manuel et retour au mode normal (exemple)

Étiquettes et entrées des menus :

Étiquette	Entrée	Fonction, entrée requise
ES | Étiquette	ROCKER, DIP01 DIP0$_2$, etc.	Affichage de l'étiquette de l'entrée numérique du processus – ROCKER : Entrée assignée, exemple : signal d'état du système à bascule – DIPnn : pas de signal d'entrée assigné au canal numéro « nn »
Mode		Mode actuel du canal d'entrée numérique :
	auto	– Fonctionnement normal, l'entrée externe est transmise à DCU
	manuel	– Fonctionnement manuel, l'entrée numérique est réglée manuellement pour la simulation
		Entrée et état spécifiés (vert : automatique ; jaune : fonctionnement manuel)
	off	– Entrée numérique désactivée
	activé	– Entrée numérique activée

Informations relatives au fonctionnement

1. Si le tableau contient plus d'entrées qu'il n'en laisse apparaître, faire défiler vers le bas avec le curseur jusqu'à l'entrée à modifier.
2. Effleurer la cellule dans la colonne « Valeur » pour activer le sous-menu de sélection du mode.
3. Effleurer « Manuel » et activer la touche du mode souhaité de l'entrée numérique.
4. Confirmer avec « OK ». L'entrée sous « Valeur » est alors modifiée. La couleur de la cellule passe au jaune pour indiquer que l'entrée est actionnée manuellement pour la simulation.

Étiquettes des entrées de processus numériques

❑ La liste complète des étiquettes est fournie dans le supplément. Les canaux de réserve non assignés sont définis par le nom générique du canal avec le n° de liste du canal.

Remarques spéciales

❑ Pour l'état des entrées, les niveaux de signal suivants s'appliquent :
- OFF : 0 V
- ON : 24 V pour les entrées de processus (DIP)

Après l'utilisation en mode « manuel », toutes les entrées numériques associées doivent être remises sur « auto ». À défaut, les fonctions normales du système DCU seront limitées. Pour continuer, voir la figure ci-dessus.

8.4.3 Mode manuel des sorties numériques

Pour le mode manuel, déconnecter une sortie numérique de sa fonction interne et la régler manuellement. Il est possible de régler sur « on » et « off » les sorties statiques, comme le contrôleur de chauffage [→ fig. ci-dessous, à droite]. Pour les sorties à modulation d'impulsions en durée, entrer le rapport impulsion | pause par cycle de fonctionnement en « % » [→ fig. ci-dessous, à gauche].

Écrans

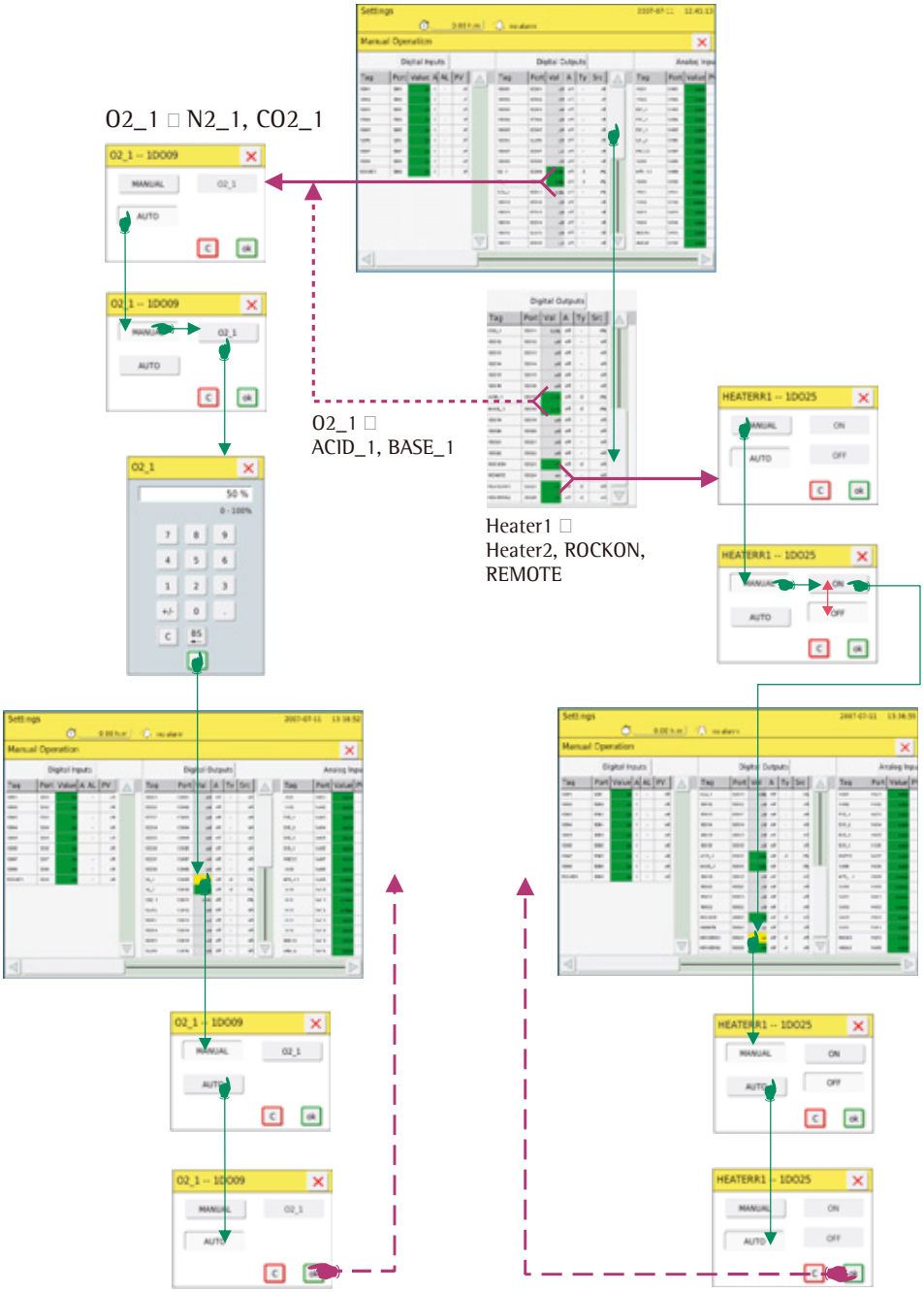


Fig. 8-6 : Utilisation manuelle des sorties numériques : commutation vers le mode manuel et retour au mode normal (exemple).

Étiquettes et entrées des menus :

Étiquette	Entrée	Signification
Adres. E/S	TMPON, DOP03, etc.	Affichage de l'étiquette de la sortie numérique vers le processus – TMPON : sortie assignée, exemple : signal d'état vers le chauffage – DOPnn : pas de signal de sortie assigné au canal numéro « nn »
Mode		Mode actuel du canal de sortie numérique :
	auto	– Fonctionnement normal, DCU déclenche la sortie
	Verrouillage	– (affichage uniquement) la sortie est verrouillée en raison du verrouillage d'alarme
	Fermé	– (Affichage uniquement) la sortie est sécurisée via la fonction de fermeture
	manuel	– Fonctionnement manuel, réglage manuel de la sortie numérique
	hôte	– Sortie déclenchée par l'ordinateur hôte
	opst	– Sortie dans l'état par défaut [→ documentation de configuration]
Valeur		Entrée et état spécifiés (vert : automatique ; jaune : fonctionnement manuel)
	off	– Entrée numérique désactivée
	activé	– Entrée numérique activée
	nn%	– Rapport impulsion | pause pour sortie à modulation d'impulsions en durée, dans la plage de 0 à 100%

Informations relatives au fonctionnement

1. Si le tableau contient plus d'entrées qu'il n'en laisse apparaître, faire défiler vers le bas avec le curseur jusqu'à l'entrée à modifier. Effleurer l'entrée du tableau sous « Valeur » pour ouvrir le sous-menu.
2. Sélectionner le mode « manuel ». Pour les sorties statiques, activer le mode souhaité. Pour les sorties « à modulation d'impulsions en durée », activer la touche de la valeur de processus. Le sous-menu de saisie des données s'ouvre.
3. Confirmer la sélection ou l'entrée avec « ok ». L'entrée « Val » est modifiée ; la couleur de la cellule du tableau devient jaune indiquant que la sortie est contrôlée manuellement.

Remarques spéciales

❑ En interne, plusieurs fonctions peuvent déclencher une sortie numérique. La fonction active s'affichera dans la section « Mode... ». L'ordre de priorité est valide pour les fonctions actives en même temps :

Priorité supérieure	Priorité inférieure
– Fermeture – Utilisation manuelle – Verrouillage – Calibrage de la pompe – Contrôleurs, minuteurs, capteurs, systèmes de balance	– État d'exécution (opst)

❑ L'état peut avoir les niveaux de signal suivants :
off : 0 V
activé : 24 V pour les sorties de processus (DOP)

- Pour les sorties à modulation d'impulsions en durée, le facteur de contrôle d'impulsion relatif s'affiche ou est prédéfini. La durée du cycle est déterminée par la configuration spécifique de l'appareil contrôlé. Exemple :

  Lorsque la durée du cycle est de 10 sec. et la sortie à modulation d'impulsions en durée de 40 %, la sortie sera activée pendant 4 s et désactivée pendant 6 s.

Après l'utilisation en mode « manuel », toutes les sorties numériques associées doivent être remises sur « auto ». À défaut, les fonctions normales du système DCU seront limitées. Pour continuer, voir la figure ci-dessus.

8.4.4 Mode manuel des entrées analogiques

Pour le mode manuel, déconnecter les entrées analogiques de l'appareil externe, par ex. un amplificateur. Vous pouvez simuler le signal d'entrée en saisissant un signal de tension compris entre 0...10 V ou un signal d'intensité compris entre 4...20 mA, correspondant à un niveau de signal relatif compris entre 0 et 100 % de sa plage physique.

Écran

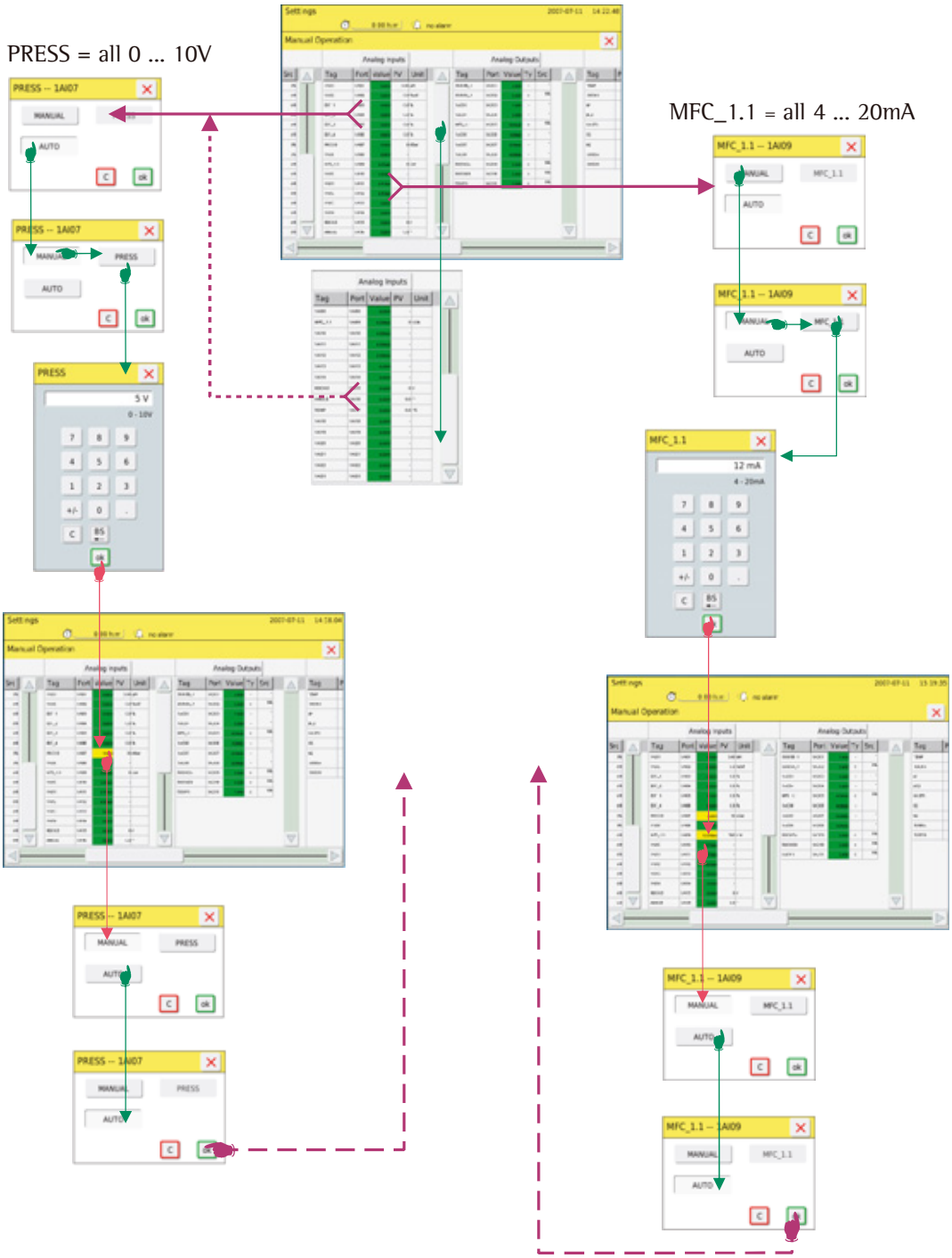


Fig. 8-7 : Utilisation manuelle des entrées analogiques : commutation vers le mode manuel et retour au mode normal (exemple).

Étiquettes et entrées des menus :

Étiquette	Entrée	Fonction, entrée requise
ES | Étiquette	PRESS, MFC_1.1, AIP03, etc.	Affichage de l'étiquette de l'entrée analogique du processus ; exemples : – PRESS : entrée assignée, signal de mesure de pression – AIPnn : pas de signal d'entrée (canal) assigné à l'entrée analogique « nn »
Mode		Mode actuel de l'entrée analogique
	auto	– Fonctionnement normal, l'entrée de l'appareil déclenche DCU
	manuel	– Fonctionnement manuel, réglage de l'entrée analogique pour la simulation
Valeur		Entrée et état spécifiés (vert : automatique ; jaune : fonctionnement manuel)
	0 ... 10 V 4 ... 20 mA	Signal physique représentant un niveau d'entrée relatif entre 0 ... 100%

Étiquettes des entrées analogiques

❑ Un aperçu des étiquettes des entrées assignées est fourni dans le supplément. Les canaux de réserve non assignés sont définis par le nom générique du canal avec le n° de liste du canal.

Informations relatives au fonctionnement

1. Si le tableau contient plus d'entrées qu'il n'en laisse apparaître, faire défiler vers le bas avec le curseur jusqu'à l'entrée à modifier.
2. Effleurer l'entrée du tableau sous « Val » pour ouvrir le sous-menu de sélection du mode.
3. Sélectionner le mode « manuel ». Le sous-menu de saisie des données s'ouvre en effleurant la touche des paramètres.
4. Entrer la valeur d'entrée analogique et confirmer avec « ok ». L'entrée « Val » est modifiée ; la couleur de la cellule du tableau devient jaune indiquant que l'entrée est contrôlée manuellement.

Remarques spéciales

Les entrées analogiques (AIP) peuvent être simulées par des signaux de tension et d'intensité dans les niveaux de signal suivants :

- 0 ... 10 V (0 ... 100 %)
- 0 ... 20 mA (0 ... 100 %)
- 4 ... 20 mA (0 ... 100 %)

❑ Les valeurs de processus physiques qui y correspondent dépendent de la plage du signal mesuré. Pour simuler un signal d'entrée physique spécifique d'une entrée analogique, le signal de tension ou d'intensité associé compris entre 0...100 % doit être évalué.

Après l'utilisation en mode « manuel », toutes les entrées analogiques associées doivent être remises sur « auto ». À défaut, les fonctions du système DCU seront limitées. Pour continuer, voir la figure ci-dessus.

8.4.5 Mode manuel des sorties analogiques

Vous pouvez déconnecter toutes les sorties analogiques des fonctions DCU internes et régler le signal de sortie manuellement dans une plage de signal de sortie de tension physique de 0 à 10 V ou une plage de sortie d'intensité de 4 à 20 mA, correspondant à un niveau de signal relatif de 0 ... 100 %.

Écran

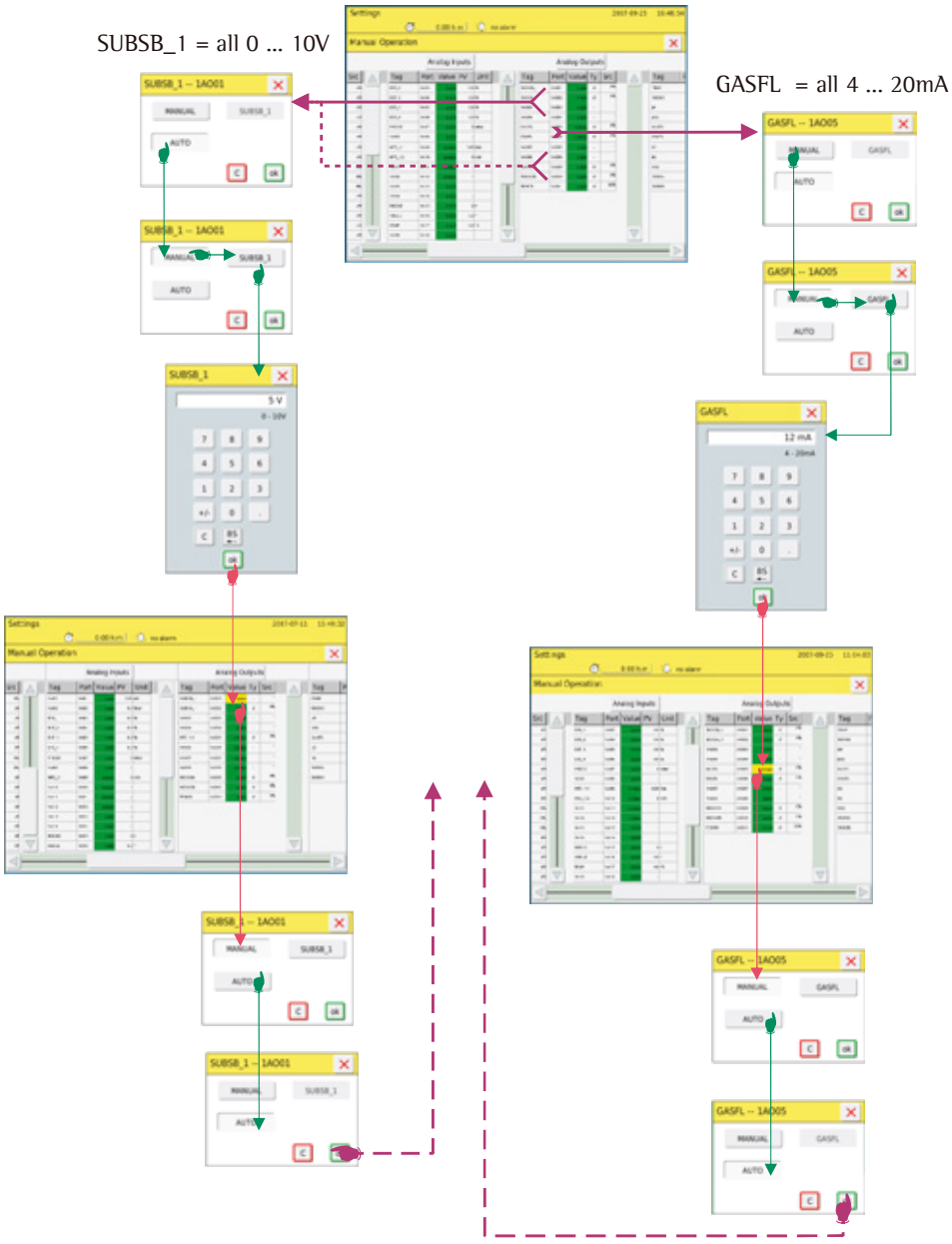


Fig. 8-8 : Utilisation manuelle des sorties analogiques : commutation vers le mode manuel et retour au mode normal (exemple).

Étiquettes et entrées des menus :

Étiquette	Entrée	Fonction, entrée requise
E/S, étiquette	ROCKS, AOP01, etc.	Étiquette de sortie analogique, entrée manuelle du mode et signal de sortie – ROCKS : Sortie assignée, signal de sortie pour simulation de système à bascule – AOPnn : Pas de sortie assignée au canal de sortie analogique « nn »
Mode		Affichage du mode actuel
	auto	– Fonctionnement normal, DCU déclenche la sortie analogique (unité distante)
	Verrouillage (affichage uniquement)	– Sortie analogique sécurisée via la fonction de verrouillage
	Fermeture (affichage uniquement)	– Sortie analogique sécurisée via la fonction de fermeture
	manuel	– Fonctionnement manuel avec signal tel que spécifié pour la simulation
Valeur		Entrée et état spécifiés (vert : automatique ; jaune : fonctionnement manuel)
	0 ... 10 V 4 ... 20 mA	– Signal physique représentant une sortie de 0 à 100%

Informations relatives au fonctionnement

1. Si le tableau contient plus d'entrées qu'il n'en laisse apparaître, faire défiler vers le bas avec le curseur jusqu'à l'entrée à modifier.
2. Effleurer l'entrée du tableau sous « Val » pour ouvrir le sous-menu de sélection du mode.
3. Sélectionner le mode « manuel ». Le sous-menu de saisie des données s'ouvre en effleurant la touche des paramètres.
4. Entrer la valeur de sortie numérique et confirmer avec « ok ». L'entrée « Val » est modifiée ; la couleur de la cellule du tableau devient jaune indiquant que la sortie est contrôlée manuellement.

Remarques spéciales

L'ordre de priorité des sorties est le suivant :

Priorité supérieure :	Priorité inférieure :
– Fermeture – Fonctionnement manuel – Verrouillage	– Action du contrôleur (réglage), etc.

❑ Une liste des étiquettes des sorties analogiques est fournie dans le supplément. Les canaux de réserve non assignés sont définis par le nom générique du canal avec le n° de liste du canal.

❑ Les niveaux de signal physique des sorties analogiques peuvent être configurés entre :
- 0 ... 10 V (0 ... 100 %)
- 4 ... 20 mA (0 ... 100 %)

- ❑ Les valeurs de processus physiques (par ex. vitesse du système à bascule) qui y correspondent dépendent de la plage du signal mesuré. Pour simuler un signal de sortie physique spécifique d'une sortie analogique, le signal de tension ou d'intensité associé compris entre 0...100 % doit être évalué.

Après l'utilisation en mode « manuel », toutes les sorties numériques associées doivent être remises sur « auto ». À défaut, les fonctions du système DCU seront limitées. Pour continuer, voir la figure ci-dessus.

8.4.6 Fonctionnement manuel des contrôles

Pour la simulation, l'opérateur peut déconnecter les contrôleurs de leurs fonctions de contrôle DCU. Il peut simuler le signal du contrôleur par la saisie d'une variable entre les limites « Min » et « Max » de la valeur de processus, tel qu'autorisé et fourni par la configuration.

Écrans :

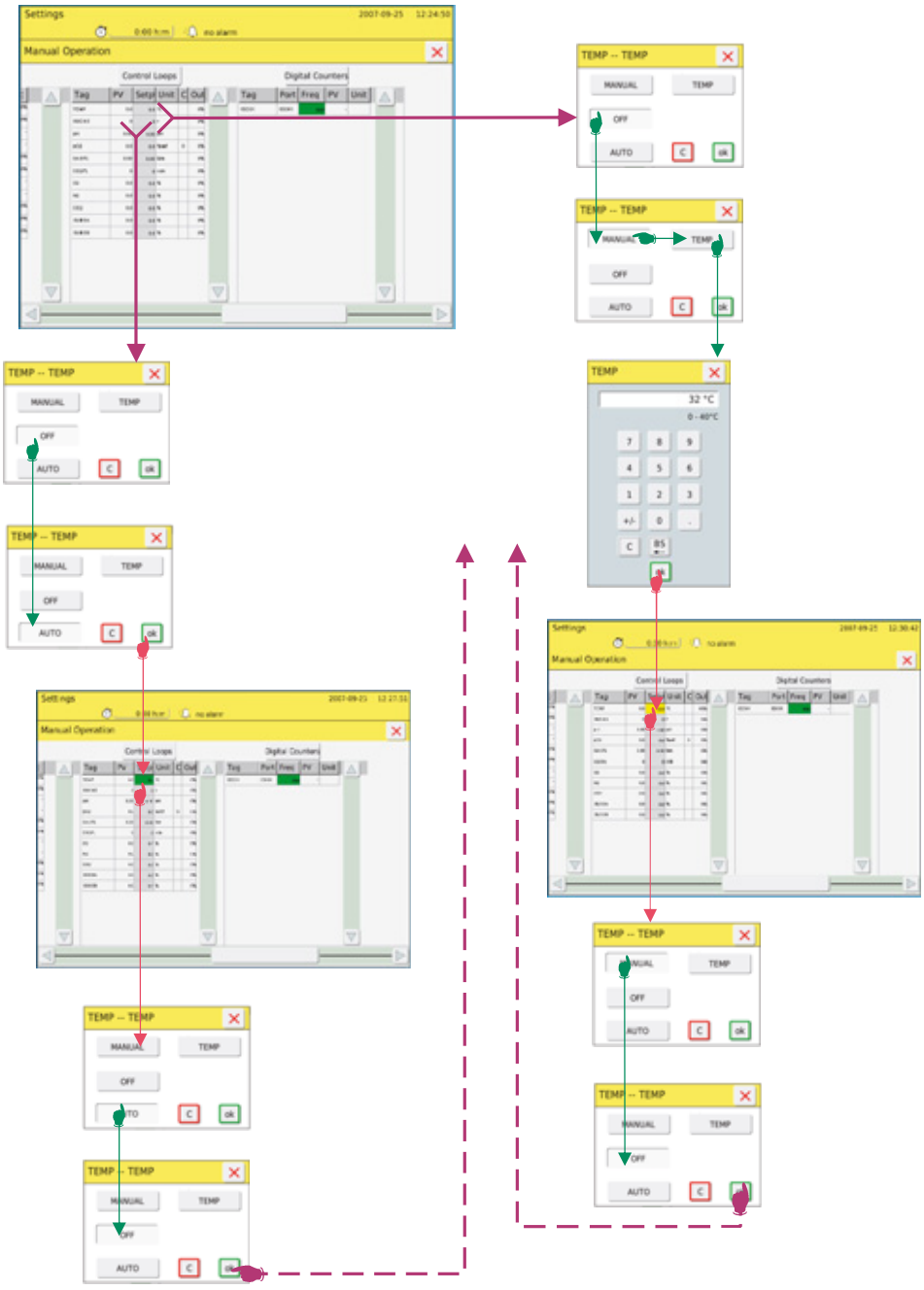


Fig. 8-9 : Utilisation manuelle des contrôles pour la simulation.

Étiquettes et entrées des menus :

Étiquette	Entrée	Fonction, entrée requise
CV	TEMP, etc.	Affichage de l'étiquette de la fonction de contrôle | variable contrôlée
Mode		Mode actuel de la fonction de contrôle
	[off]	– Fonction de contrôle désactivée
	[auto]	– Fonctionnement normal, DCU déclenche la fonction de contrôle
	[manuel]	– Fonctionnement manuel, saisie de valeur contrôlée pour la simulation
Valeur		Signal spécifié pour la simulation
	[PV]	– Variable (valeur de processus, valeur de consigne ou sortie de contrôleur), dans sa dimension physique

Informations relatives au fonctionnement

1. Si le tableau contient plus d'entrées qu'il n'en laisse apparaître, faire défiler vers le bas avec le curseur jusqu'à l'entrée à modifier.
2. Effleurer l'entrée du tableau sous « Val » pour ouvrir le sous-menu de saisie de la valeur de processus pour la simulation.
3. Sélectionner le mode « manuel ». Le sous-menu de saisie des données s'ouvre en effleurant la touche des paramètres.
4. Entrer la valeur de sortie numérique et confirmer avec « ok ». L'entrée « Val » est modifiée ; la couleur de la cellule du tableau devient jaune indiquant que le contrôle est manuel pour la simulation.

Remarques spéciales

❑ Pour les variables contrôlées, le niveau du signal peut être configuré uniquement dans la plage de « Min » et « Max » de la valeur de processus, voir les écrans et la [→ documentation de configuration].

Après l'utilisation en mode « manuel », toutes les entrées analogiques associées doivent être remises sur « auto ». À défaut, les fonctions normales du système DCU seront limitées. Pour continuer, voir la figure ci-dessus.

8.5 Menu « Service »

❑ Le menu « Service » offre l'accès aux configurations fournies avec le système DCU et permet de réinitialiser le système.

Le menu service est uniquement accessible à l'aide du mot de passe de service. Communiquer le mot de passe uniquement aux personnes autorisées.

❑ Les configurations implémentées incluent les jeux de paramètres qui garantissent le fonctionnement adéquat des appareils contrôlés auxquels ils sont assignés [→ Documentation de configuration]. Pour les unités personnalisées, l'étendue des fonctions peut être spécifié dans les [→ Spécifications fonctionnelles].

La reconstitution des modules internes de l'unité de contrôle et la mise à niveau de la configuration pour un fonctionnement au-delà des spécifications initiales doivent être réalisées uniquement par le personnel de maintenance autorisé ou en usine.

❑ Une configuration modifiée ou nouvelle peut être nécessaire dans les cas suivants :
- utilisation du système DCU avec des appareils contrôlés différents,
- reconstruction de l'alimentation en gaz.

8.5.1 Réinitialisation du système et modification de la configuration

La « réinitialisation du système » et le chargement d'une nouvelle configuration suppriment tous les réglages modifiés par l'utilisateur et activent l'état par défaut. Par conséquent, réinitialiser le système uniquement en cas de besoin absolu, par exemple pour éliminer les dysfonctionnements impossibles à résoudre autrement.

1. Avant de réinitialiser le système ou de charger une autre configuration, enregistrer les réglages personnalisés qui peuvent être nécessaires pour reproduire ou re-saisir les paramètres de votre processus, par ex. :
   - les plages de mesures,
   - les paramètres de contrôleur,
   - les valeurs de processus et les alarmes d'entrée numériques,
   - les paramètres de communication.

2. Activer la touche « Service » dans le menu « Réglages ». Saisir le mot de passe de service. La configuration actuelle s'affiche.

3. Effleurer la touche « Configuration ». La liste des configurations disponibles dans le système s'affiche. Sélectionner la configuration.

4. Si la configuration souhaitée n'apparaît pas dans la liste, contacter le représentant du service après-vente de Sartorius Stedim Systems GmbH.

5. Confirmer le chargement de la nouvelle configuration en appuyant sur « ok ».
   - Le rechargement de la configuration actuelle a le même effet que la réinitialisation du système. Seuls les réglages par défaut sont rechargés. Les réglages personnalisés doivent être à nouveau saisis.
   - Si aucune autre configuration ne doit s'appliquer, quitter le menu sans changements via la touche « C » ou le bouton **[X]**.

6. Dans les menus correspondants, saisir à nouveau les réglages personnalisés de l'ancienne configuration pour le processus souhaité.

8.5.2 Remarques spéciales

Après la réinitialisation du système, vérifier si les réglages spécifiques nécessaires à l'appareil contrôlé sont corrects, comme les limites de sortie des contrôleurs [→ « Documentation de configuration »].

9 Supplément

9.1 Alarmes et messages

Si une alarme se déclenche, un message correspondant s'affiche en haut de l'écran et dans l'en-tête. Le fond de texte de l'alarme dans l'en-tête et le symbole d'alarme dans la touche de fonction principale « Alarme » deviennent rouge [🔔 → 🔔]:

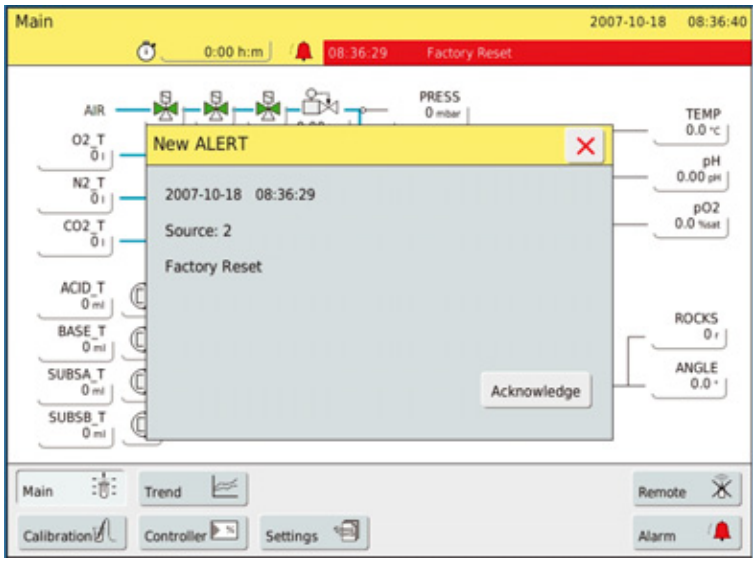


Fig. 9-1 : Message d'alarme lors de la « Restauration des réglages d'usine »

La touche de fonction principale « [Alarme 🔔] » offre l'accès à un tableau contenant toutes les alarmes survenues pendant le processus :

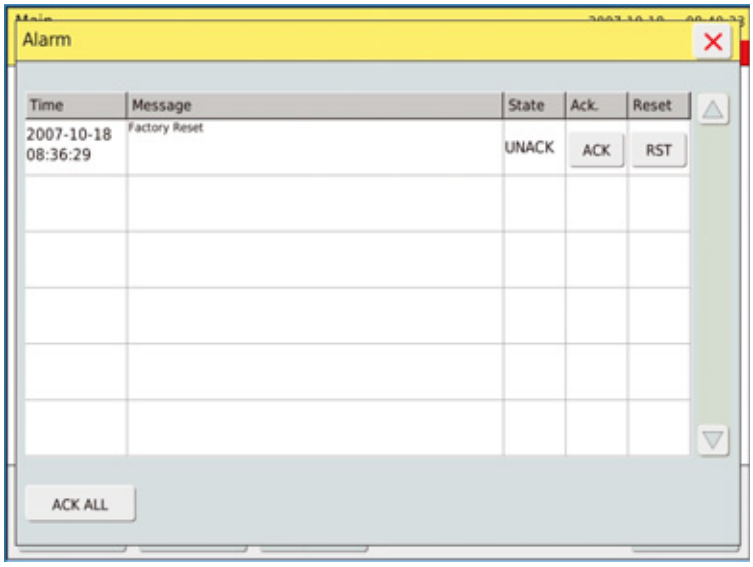


Fig. 9-2 : Liste des alarmes survenues et leur description

9.1.1 Informations relatives au fonctionnement

L'opérateur peut traiter les messages d'alarme comme suit :

1. Confirmation de l'alarme dans la fenêtre contextuelle par « Confirmer ». L'écran de l'alarme se ferme et le fond rouge du texte et du symbole de l'alarme disparaît. L'alarme affiche « ACK » (confirmée) dans le tableau des alarmes.
2. Fermeture de la fenêtre contextuelle via [X] sans confirmation. Le message et le symbole d'alarme sont toujours mis en évidence sur fond rouge. L'alarme affiche « UNACK » (non confirmée) dans le tableau des alarmes.
3. Ouverture du tableau des alarmes via la touche de fonction principale « [Alarme 🔔] ». Les alarmes non confirmée peuvent l'être avec « ACK ». Effleurer « RST » (« Reset ») pour supprimer le message dans la liste des alarmes.

❑ La gestion des alarmes et des autres messages dépend de leur cause et de leur signification. Le tableau ci-dessous fournit un aperçu. Pour toute question sur les alarmes et les solutions correspondantes, contacter le représentant de Sartorius Stedim Systems GmbH.

9.1.2 Aperçu des alarmes de processus

Ligne de texte de l'alarme	Signification	Solution
« Nom état d'alarme ... »	alarme de l'entrée numérique « nom »	confirmer l'alarme avec « ACK »
« Nom alarme inférieure ... »	la valeur de processus « nom » est inférieure au seuil défini	confirmer l'alarme avec « ACK »
« Nom alarme supérieure ... »	la valeur de processus « nom » est inférieure au plafond défini	confirmer l'alarme avec « ACK »
« Fusible déclenché... »	coupure automatique activée de l'unité de contrôle	réactiver la coupure automatique ; si l'alarme se produit à nouveau, contacter le service client
« Panne du chauffage ... »	ceinture chauffante ou câble endommagé ou incorrectement raccordé ; protection contre la surchauffe activée	contacter le service client
« Panne du capt. TEMP ... »	Pt-100 sur plateau du système à bascule ou son câble est défectueux ou incorrectement connecté	contrôler le câble | la fiche ; si la connexion est bien établie, le capteur peut être défectueux, remplacer le capteur
« Erreur matérielle pH Amplitude trop faible < 3 000 ... »	fibre optique incorrectement connectée ou pas en contact avec le capuchon du capteur (colorant)	contrôler la connexion du câble sur l'unité de contrôle et l'insertion de la fibre de verre dans le tuyau du CultiBag
« Erreur matérielle pO_2 Amplitude trop faible < 0,0 ... »	calcul du pO_2 à partir de la phase mesurée impossible avec les données de calibrage disponibles ou saisies, par ex. si pO_2 < 0 %	contrôler si les données de calibrage sont identiques à celles fournies sur le CultiBag
« valeur d'amplitude pO_2 faible <10 000 ... »	fibre optique incorrectement connectée ou pas en contact avec le capuchon du capteur (colorant)	contrôler la connexion du câble sur l'unité de contrôle et l'insertion de la fibre de verre dans le tuyau du CultiBag

9.1.3 Messages de processus

Texte	Signification	Mesures
« Fermeture ... « nom » ... »	Arrêt d'urgence - touche de l'appareil contrôlé activée	Réactiver l'appareil « nom » via la touche de « fermeture » ou l'interrupteur principal
« Nom < 3 mA alarme ... » « (nom d'une entrée analogique) < 3 mA alarme »	Un câble est rompu sur l'entrée analogique « nom »	Contrôler la connexion de câble et le périphérique raccordé

9.2 Dépannage du système DCU

En cas de problème pendant l'utilisation du système DCU (dysfonctionnements, problèmes techniques), fournir une description complète du problème à Sartorius Stedim Systems GmbH.

L'opérateur ou le service client peut utiliser le formulaire « Gestion des dysfonctionnements » disponible sur demande afin de décrire le problème. Sartorius Stedim Systems GmbH pourra ainsi répondre dans les meilleurs délais et proposer une solution adaptée.

En cas de problème, nous recommandons à l'utilisateur ou à son technicien de maintenance de contacter le représentant local de Sartorius Stedim Systems GmbH. Néanmoins, si aucun représentant local n'est disponible, envoyer directement le formulaire à :

❑ Sartorius Stedim Systems GmbH
Dept. FA (Product engineering, automation projects)
Schwarzenberger Weg 73-79
D – 34212 Melsungen, Rép. féd. d'Allemagne
Téléphone +49 56 61 - 71 34 00, Fax +49 56 61 - 71 37 02

9.3 Fonctions de verrouillage

❑ Les fonctions de verrouillage ne peuvent pas être modifiées par les utilisateurs. Pour toute sortie affectée par une fonction de verrouillage, le système affiche l'état « verrouillé » en mode manuel.

❑ L'étendue des verrouillages est spécifique à l'appareil contrôlé et définie dans la configuration. Pour en savoir plus, consulter la [→ Documentation de configuration] fournie avec l'unité de contrôle, dans la [→Documentation technique] ou sur demande.

9.4 Abréviations

❑ Toutes les entrées de l'écran dépendent de la configuration du système DCU. Les configurations standard utilisent les termes suivants :

9.4.1 Valeurs de processus

Étiquette	Signification
TEMP	Température du chauffage (sur les ceintures chauffantes)
ROCKS	Vitesse du système à bascule (fréquence de basculement)
pH	Valeur du pH
pO_2	Pression partielle de l'oxygène
ACID	Compteur de dosage de la pompe d'acide (volume fourni)
BASE	Compteur de dosage de la pompe alcaline (volume fourni)
GASFL	Valeur de processus du contrôleur de débit de gaz (débitmètre massique)
CO_2FL	Valeur de processus du contrôleur de débit de CO_2 (débitmètre massique)
PRESS	Signal de pression du capteur intégré dans la conduite d'alimentation en gaz
WEIGH	Poids mesuré par le système de balance, fonction en cours de préparation
SUBS	Valeur de processus d'alimentation en nutriment par la pompe externe – par la pompe interne si la pompe d'acide est activée pour cela
GAS1	Valeur de processus volume de gaz 1 fourni (par ex. « O_2 »)
GAS2	Valeur de processus volume de gaz 2 fourni (par ex. « N_2 »)
WEIGH	Poids mesuré avec une balance (configurations « Perfusion »)

9.4.2 Entrées numériques

Étiquette	Valeur affichée ou fonction, entrée requise
TEMPC	Message d'alarme ; exige le contrôle de Pt100 sur le plateau du système à bascule
HEATC	Signal d'alarme, court-circuit du chauffage
ROCKC	Signal d'alarme, court-circuit du moteur du système à bascule
FUSEC	Signal d'alarme, fusible défectueux ; remplacer le fusible
DCUON	Signal d'état de l'interrupteur principal DCU ; DCU activé
SUPON	Signal d'état de l'unité de base ; unité de base activée

9.4.3 Sorties numériques

Étiquette	Valeur affichée ou fonction, entrée requise
HEAT	Signal d'état de la ceinture chauffante, état chauffage
ACID	Durées de dosage de la pompe d'acide ou de la vanne de dosage
BASE	Durées de dosage de la pompe alcaline ou de la vanne de dosage
OXYGN	Durées de dosage de la vanne d'alimentation en O_2
NITRO	Durées de dosage de la vanne d'alimentation en azote
CO_2	Durées de dosage de la vanne d'alimentation en CO_2
GASIN	Vanne de débit de gaz ouverte (activée)
TMPON	Chauffage activé
ROCON	Système à bascule activé

9.5 Plans de disposition et d'assignation

❑ Pour les plans de disposition et d'assignation de l'unité de contrôle, consulter la « Documentation technique du système DCU » incluse dans la documentation, accompagnant l'appareil ou fournie sur demande.

❑ Si les spécifications d'interface ne sont pas fournies ou ne correspondent pas à votre système DCU, contacter votre représentant Sartorius Stedim Systems GmbH ou directement

Sartorius Stedim Systems GmbH
Dept. FA (Product engineering, automation projects)
Schwarzenberger Weg 73-79
D - 34212 Melsungen, Rép. féd. d'Allemagne
Téléphone +49 56 61 - 71 34 00, Fax +49 56 61 - 71 37 02

Cette page reste vide.

9.6 Mot de passe système

Communiquer le mot de passe au personnel autorisé et de maintenance uniquement. Au besoin, retirer cette page de la documentation et la conserver en lieu sûr.

Certains réglages et certaines fonctions du système réservé(e)s au personnel qualifié et autorisé sont protégé(e)s par un mot de passe. Il s'agit notamment de :

- ❑ le réglage des paramètres de contrôleur (par ex. PID) dans les menus de paramétrage correspondants,
- ❑ dans la fonction principale « Réglages ».
  - le réglage des valeurs de processus « PV »
  - sous « Utilisation manuelle », par ex. pour la simulation, le réglage des paramètres d'interface des entrées et sorties numériques et analogiques ou des contrôleurs

Par ailleurs, le sous-menu « Service » du menu principal « Réglages » est accessible à l'aide d'un mot de passe de service [→ fig. 8-1, -2] fourni uniquement au personnel de maintenance autorisé.

En cas de sélection d'une fonction ou d'un sous-menu protégé(e) par un mot de passe, un clavier correspondant s'affiche. Les mots de passe suivants peuvent être définis :
- ❑ Mot de passe réglé en usine : « [19] ».
- ❑ Mot de passe personnalisé, tel que défini à la livraison : « [____] »*).
- ❑ Mot de passe de service : « [_____] » *)

*) fourni dans un e-mail séparé ou ajouté à la [→ Documentation technique]

Sartorius Stedim Systems GmbH
Schwarzenberger Weg 73–79
34212 Melsungen, Allemagne

Téléphone +49.5661.71.3400
Fax +49.5661.71.3702
www.sartorius-stedim.com

Copyright by Sartorius Stedim Biotech GmbH, Melsungen, Allemagne. Tous droits réservés. La réimpression ou la traduction, totale ou partielle, de cette documentation, sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, est interdite sans l'accord écrit préalable de Sartorius Stedim Biotech GmbH.

Les informations, caractéristiques techniques et illustrations contenues dans ce manuel sont fournies telles qu'elles étaient connues à la date indiquée ci-dessous. Sartorius Stedim Systems GmbH se réserve le droit de modifier sans préavis les technologies, fonctions, caractéristiques techniques et l'aspect du matériel.

Date :
septembre 2011,
Sartorius Stedim Systems GmbH,
Melsungen, Allemagne

Imprimé en Allemagne
sur papier blanchi sans chlore.
W
N° de publication : SBT6012-f11091
Ver. 09 | 2011